

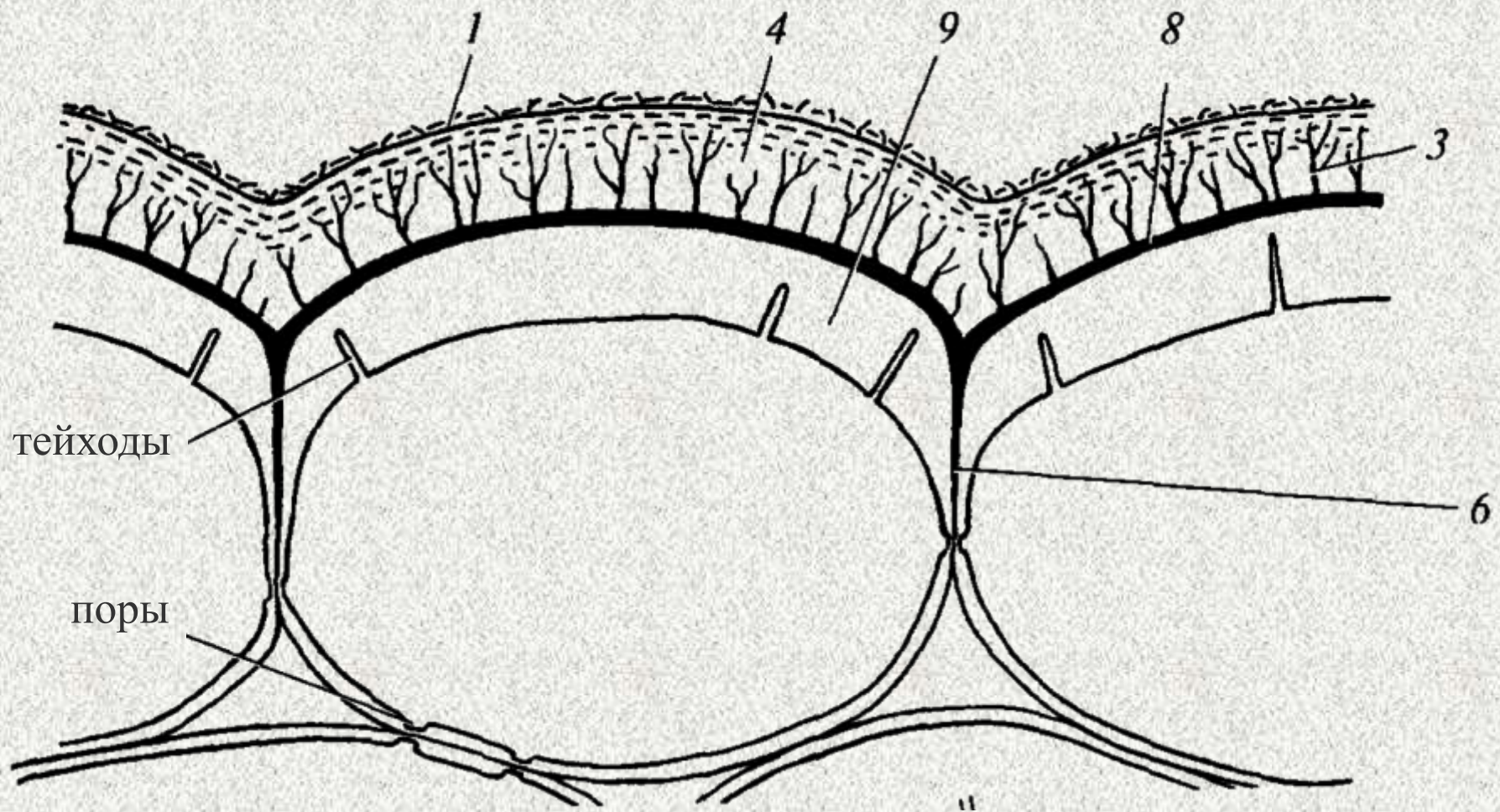
ПОКРОВНЫЕ ТКАНИ

***Эпидерма – первичная
покровная ткань***

Состав эпидермы

- *Основные эпидермальные клетки*
- *Клетки устьичного аппарата*
- *Трихомы (волоски)*
- *Околоволоосковые*
- *Гидатоды*
- *Гидропоты*

Основные эпидермальные клетки

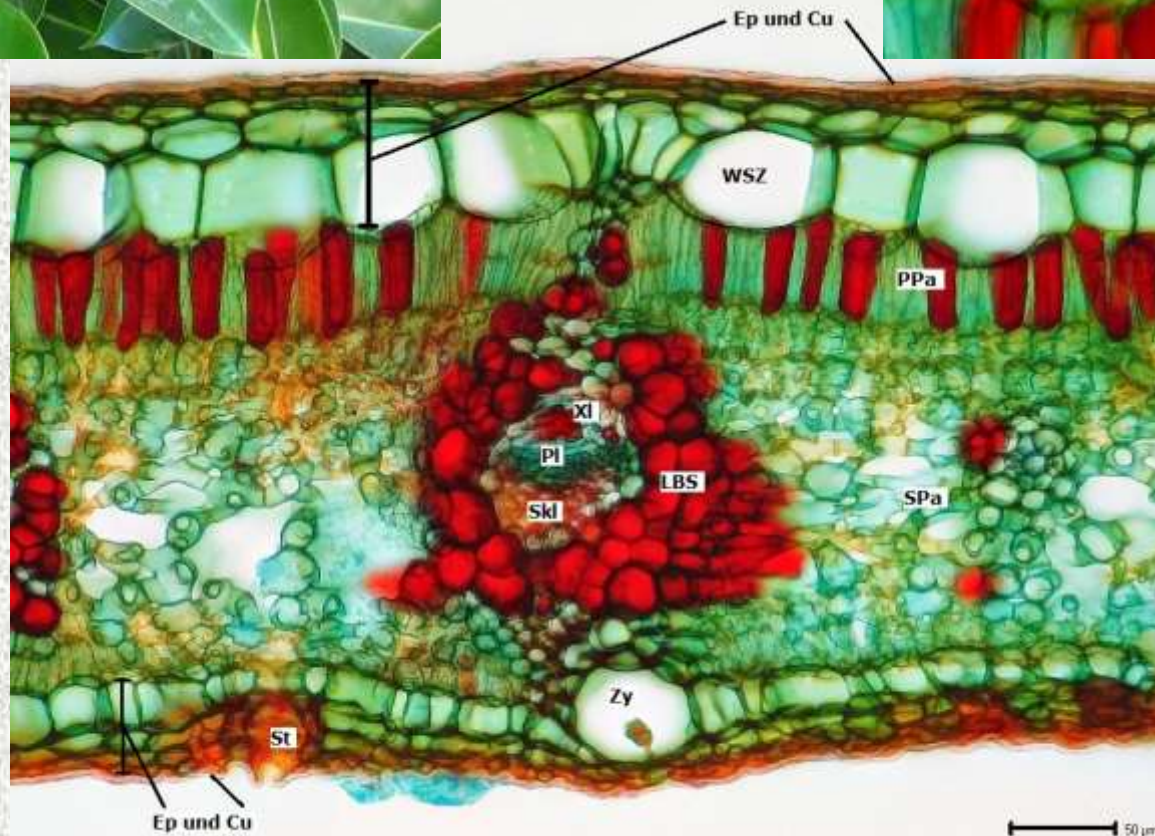
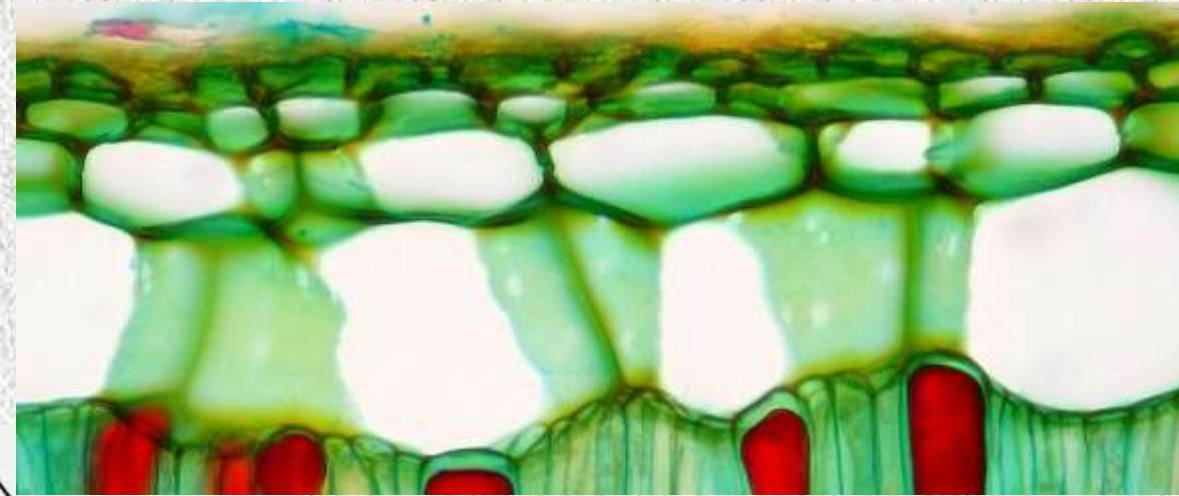


Поперечный (антиклинальный) срез
основных эпидермальных клеток

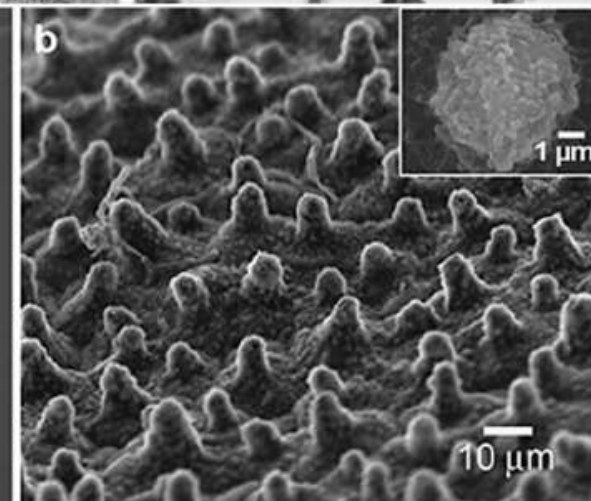
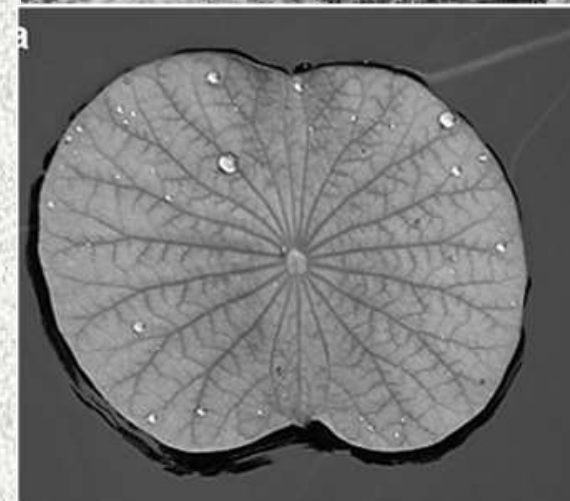
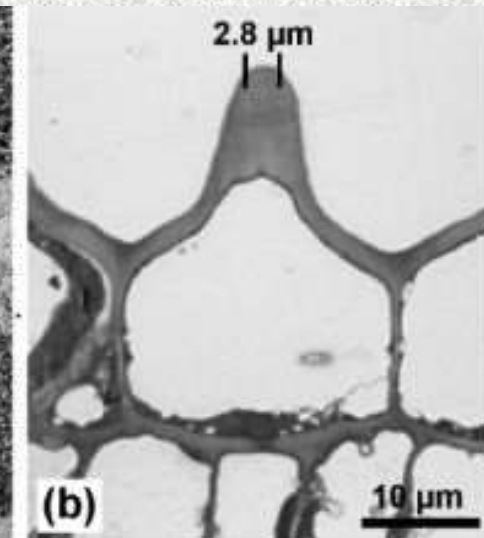
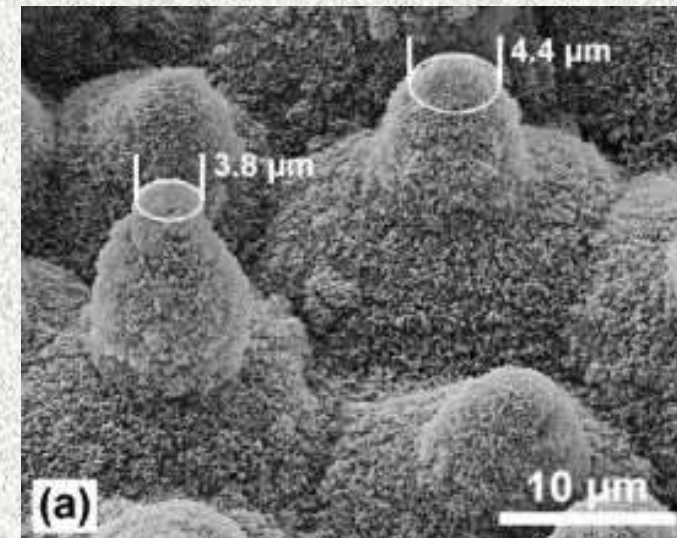
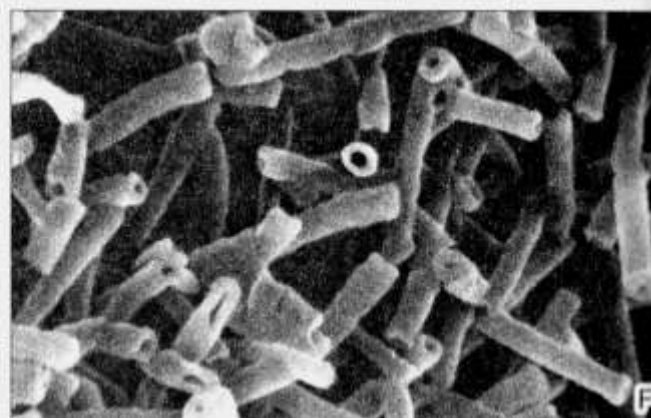
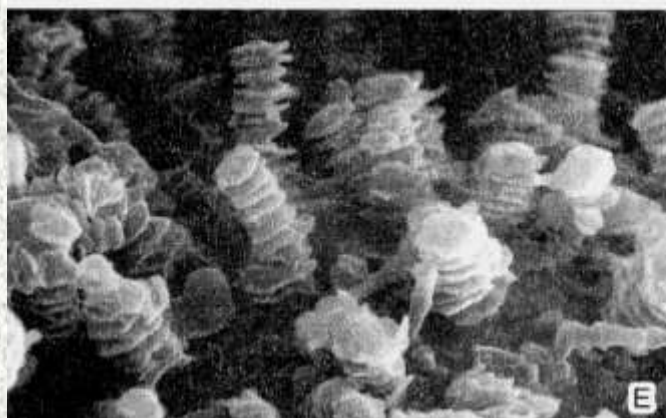
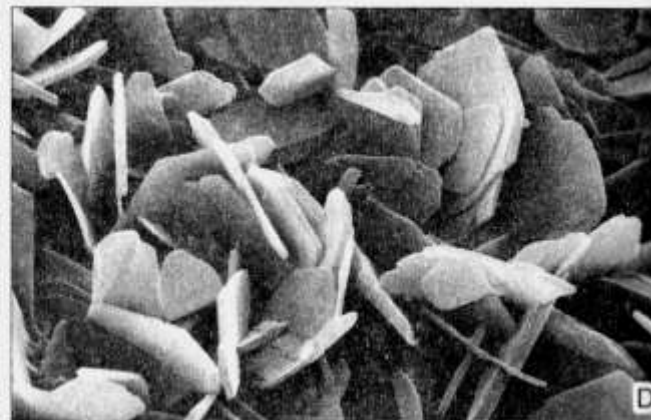
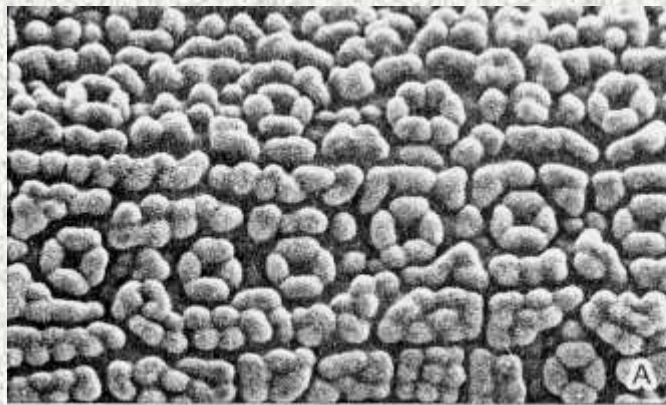
Многослойная эпидерма



Ficus elastica



Эпикуткулярный воск



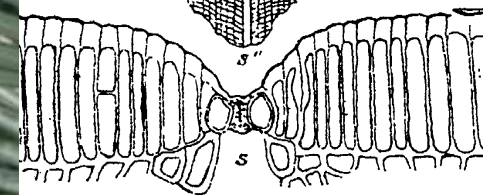
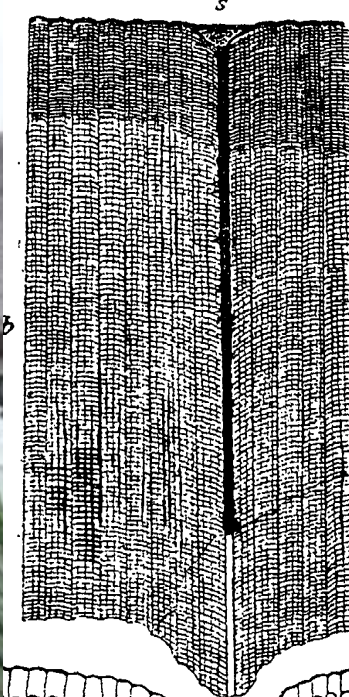
Кутикуляризированная стенка имеет от 10% до 0,5% испарения от эвапотранспирации



Кутикула эпидермы плодов *Prunus domestica*



Copernicia hospita



кутикула и эпидерма





Marania caudata

Кутикула на листьях
растений дождевых
экваториальных лесов



Selaginella sp.

Кутинизация

Кутинизированная стенка
имеет 0,05% испарения
от эвапотранспирации

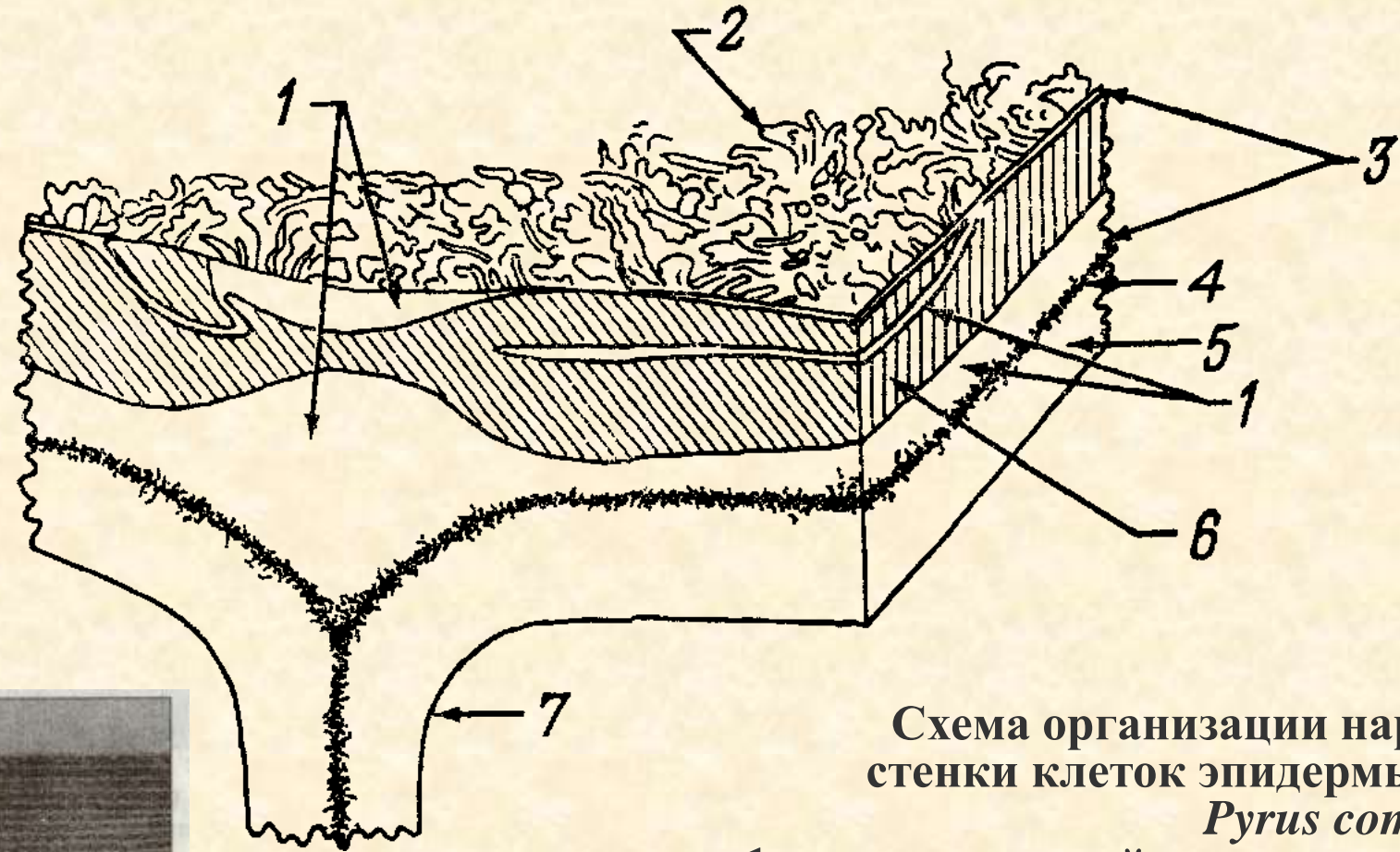
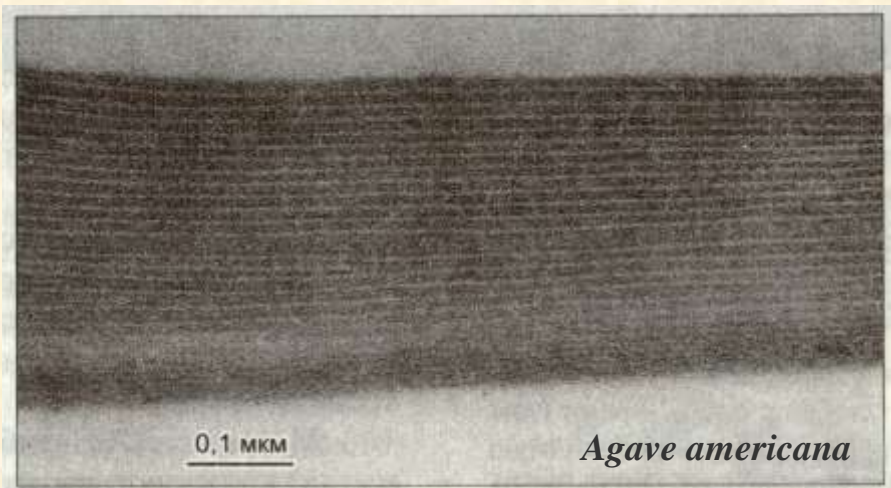


Схема организации наружной
стенки клеток эпидермы листа

Pyrus communis:

1 – кутиновый матрикс; 2 –
эпикуткулярный воск; 3 – кутикула;
4 – пектиновые вещества; 5 –
целлюлозная оболочка; 6 – слой
воска, погруженный в кутин; 7 –
антиклинальная стенка.



Минерализация оболочек клеток эпидермы

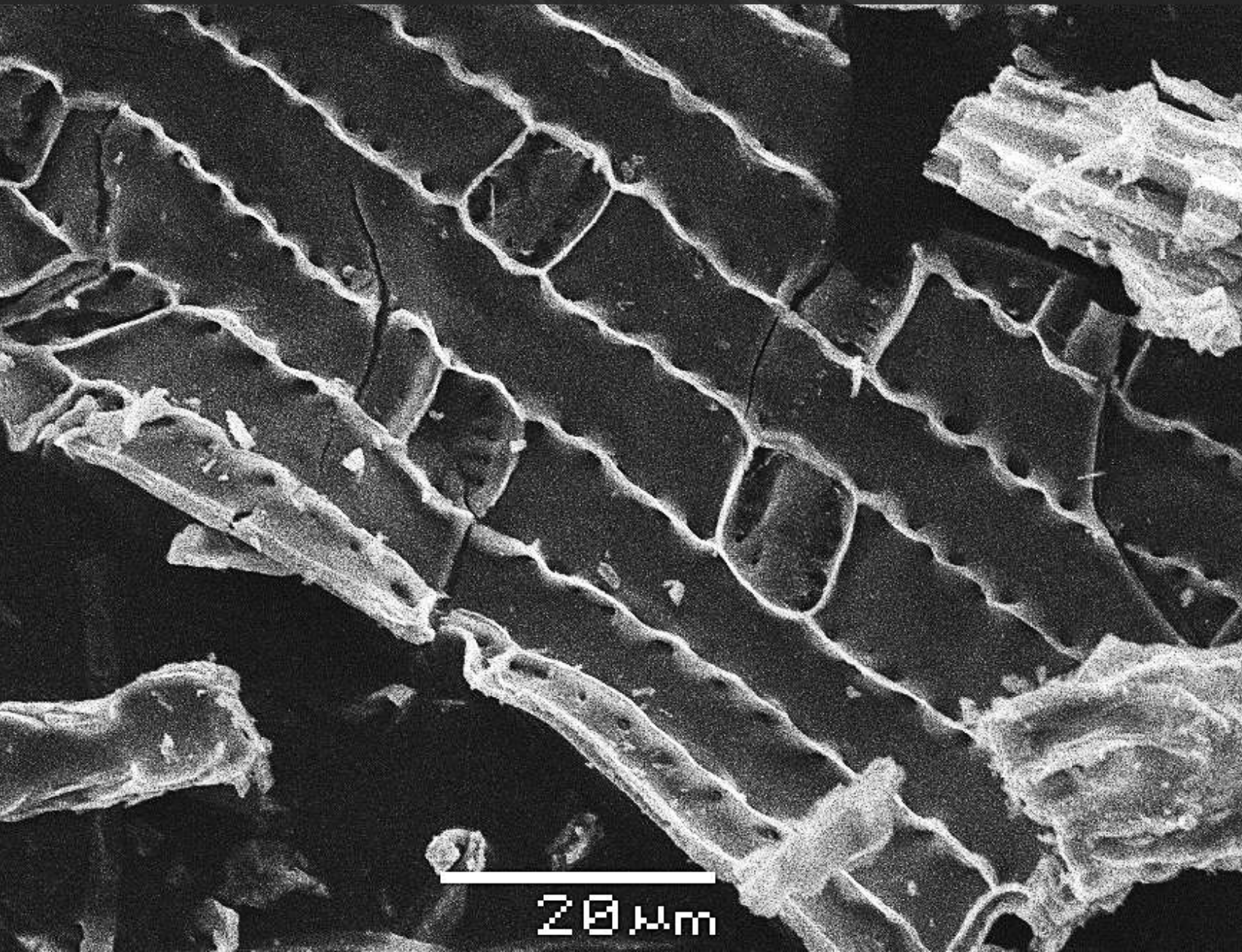


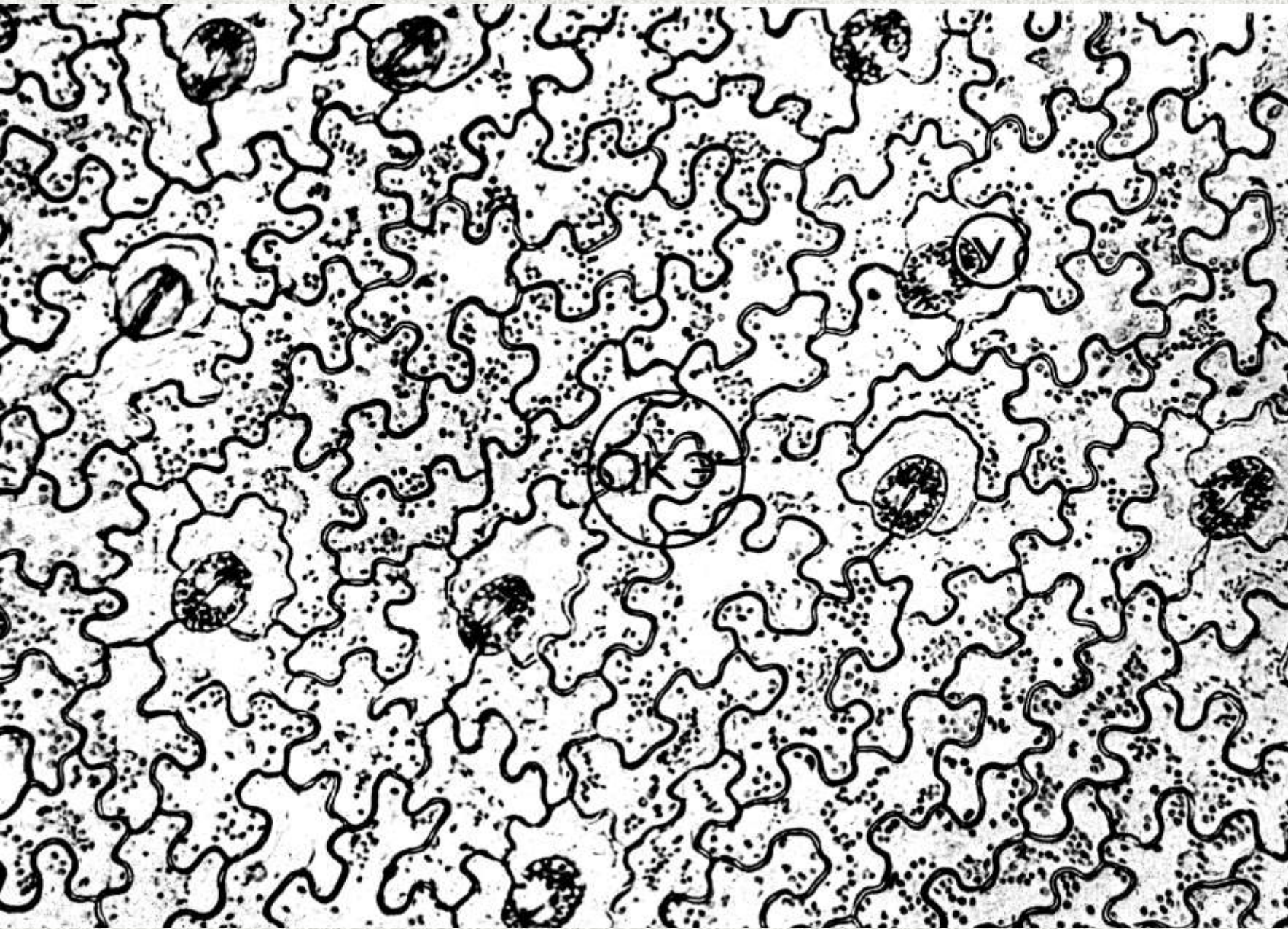
**Щавелевокислая
известь**

**Пектиновокислая
известь**



Окремневшие клетки *Pennisetum purpureum*

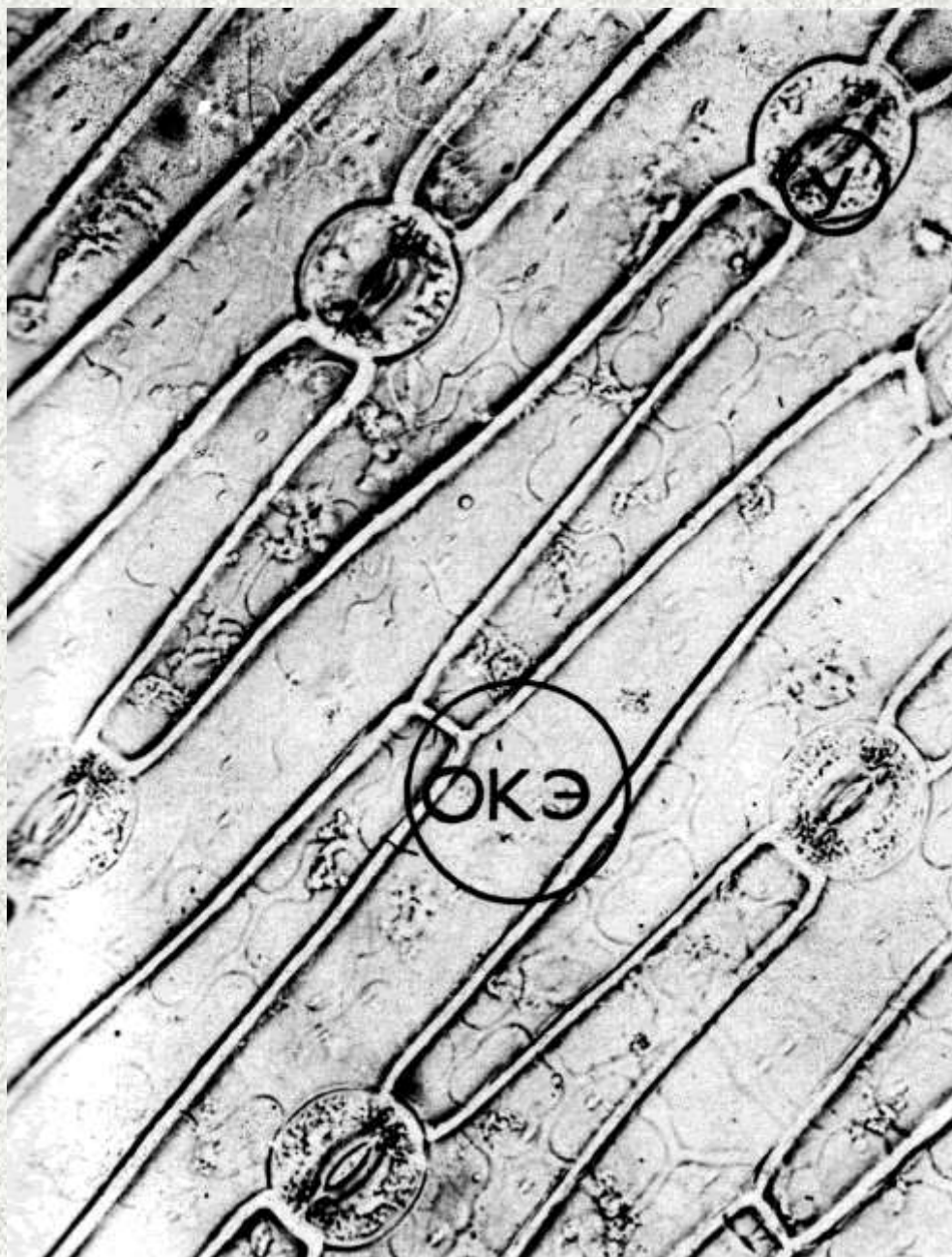




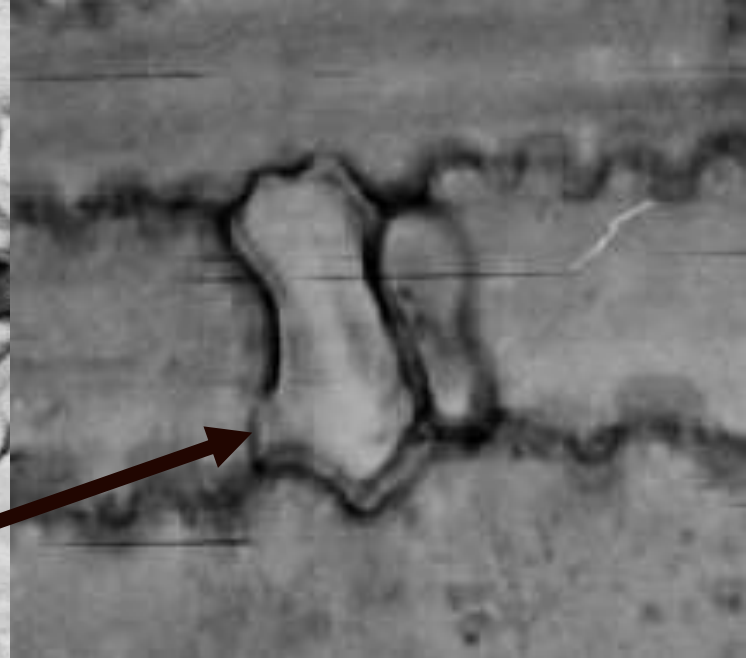
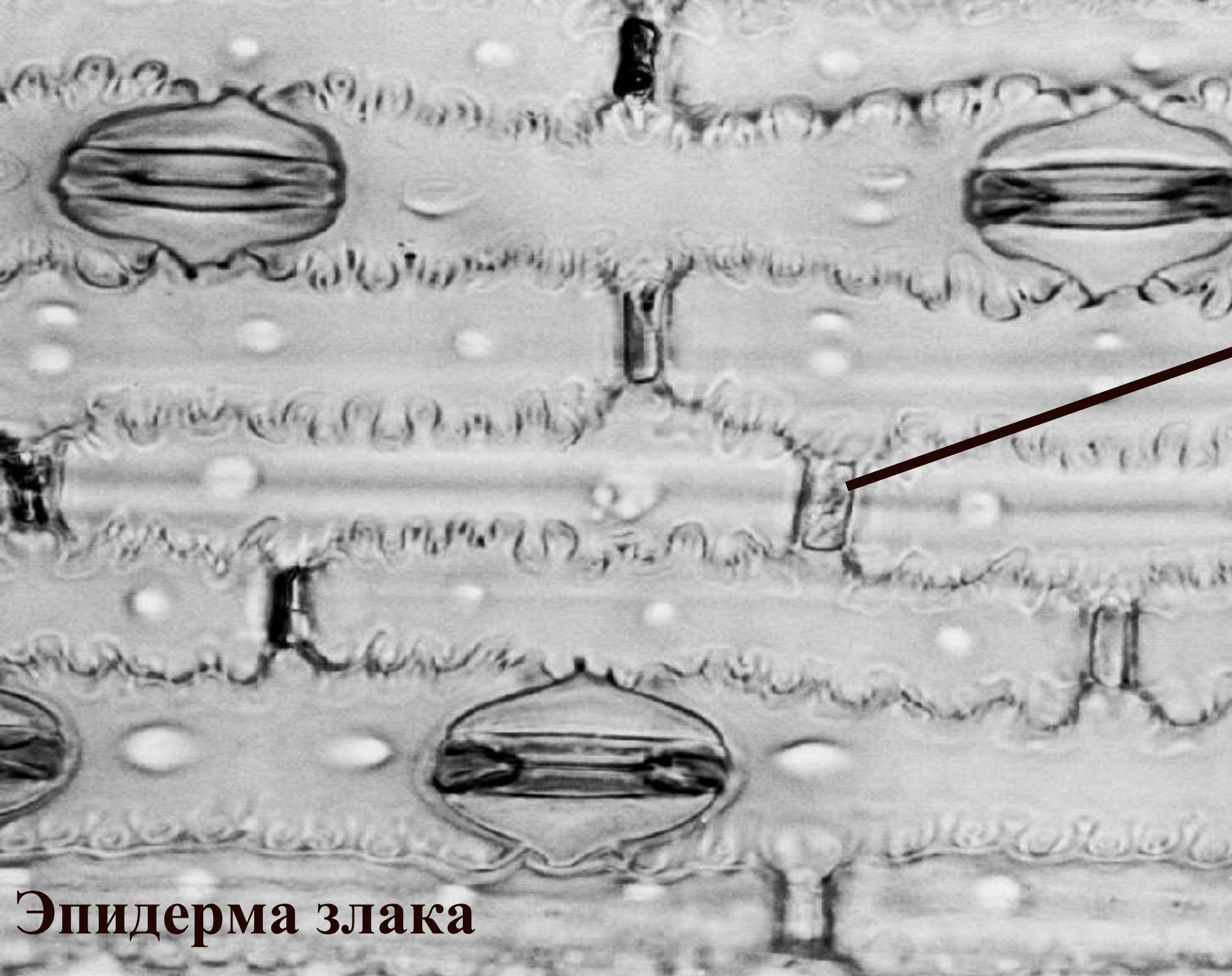
Эпидерма *Phlebodium aureum*



Эпидерма *Tulipa* sp.



Эпидерма *Iris lycotis*



Парные клетки:

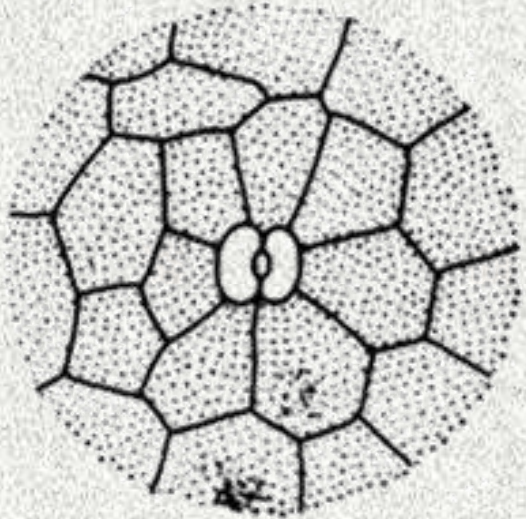
большая с
окременевшей
оболочкой — мертвая,
меньшая с
опробковевшей
оболочкой — живая.

Секреторный комплекс,
выделяющий SiO_2

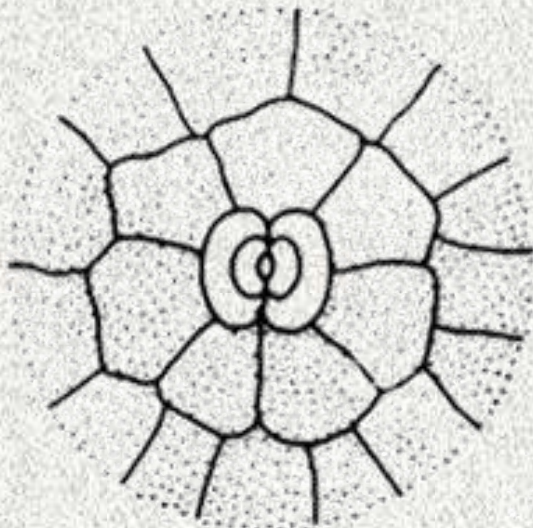
Эпидерма злака

Устьичный аппарат

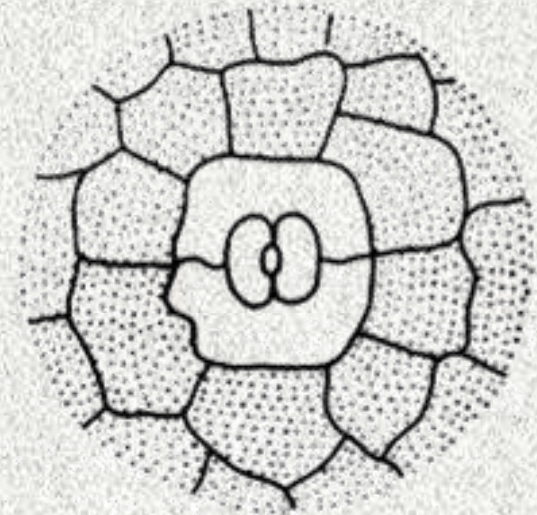




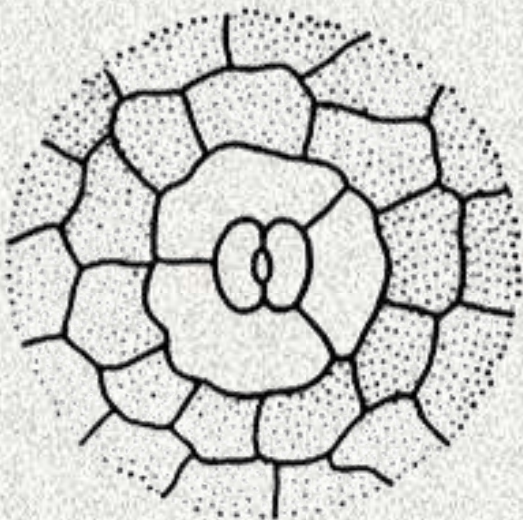
аномоцитный



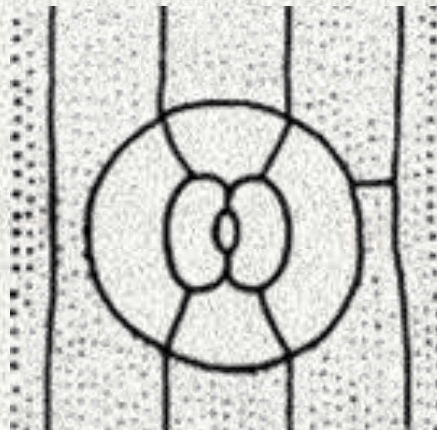
парацитный



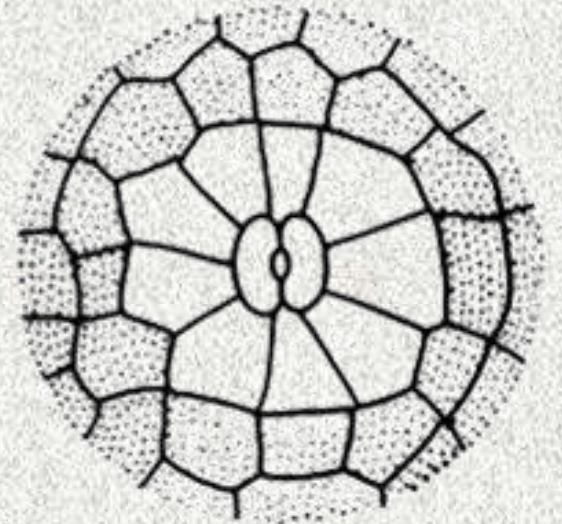
диацитный



анизоцитный

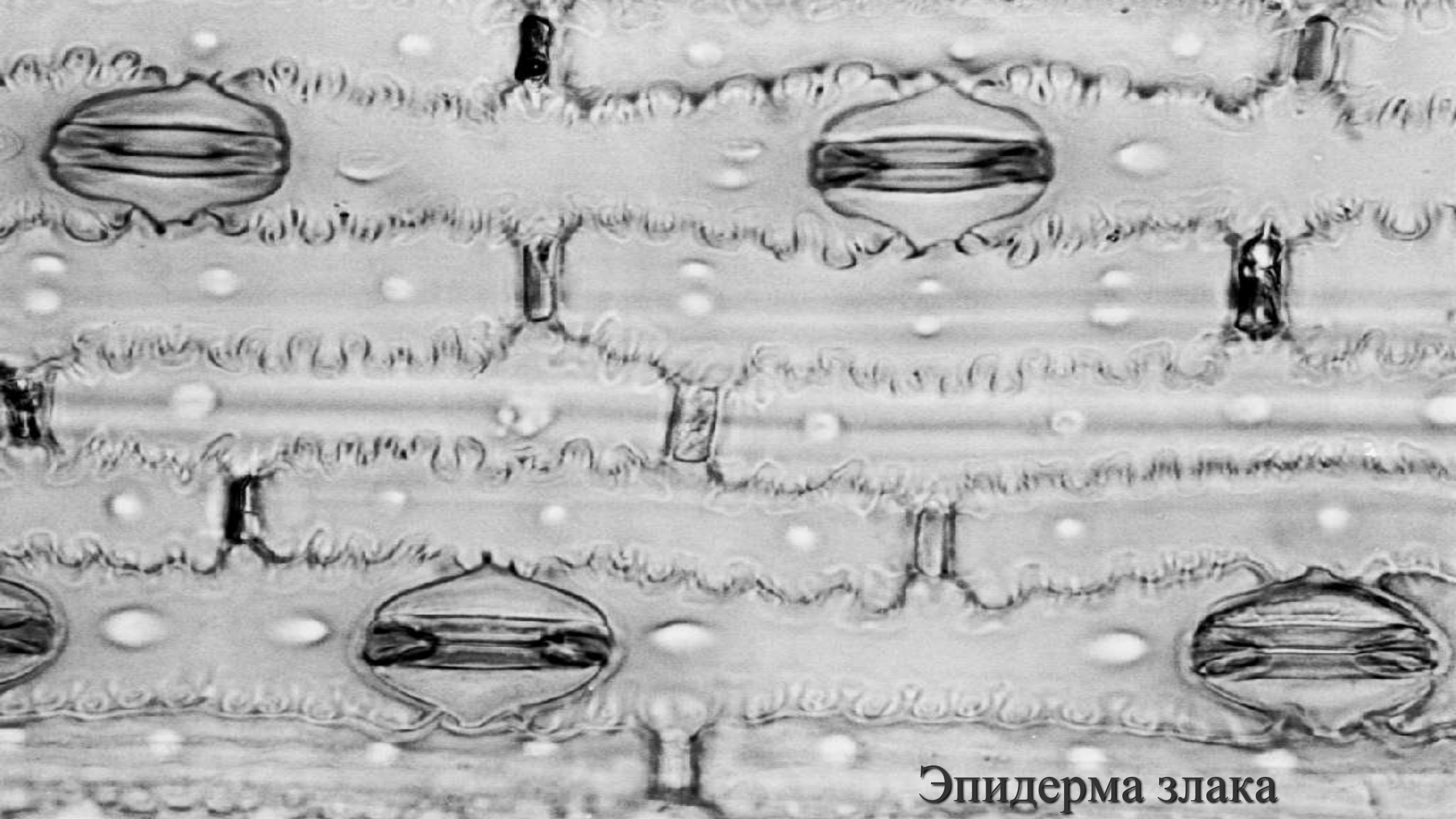


тетрацитный

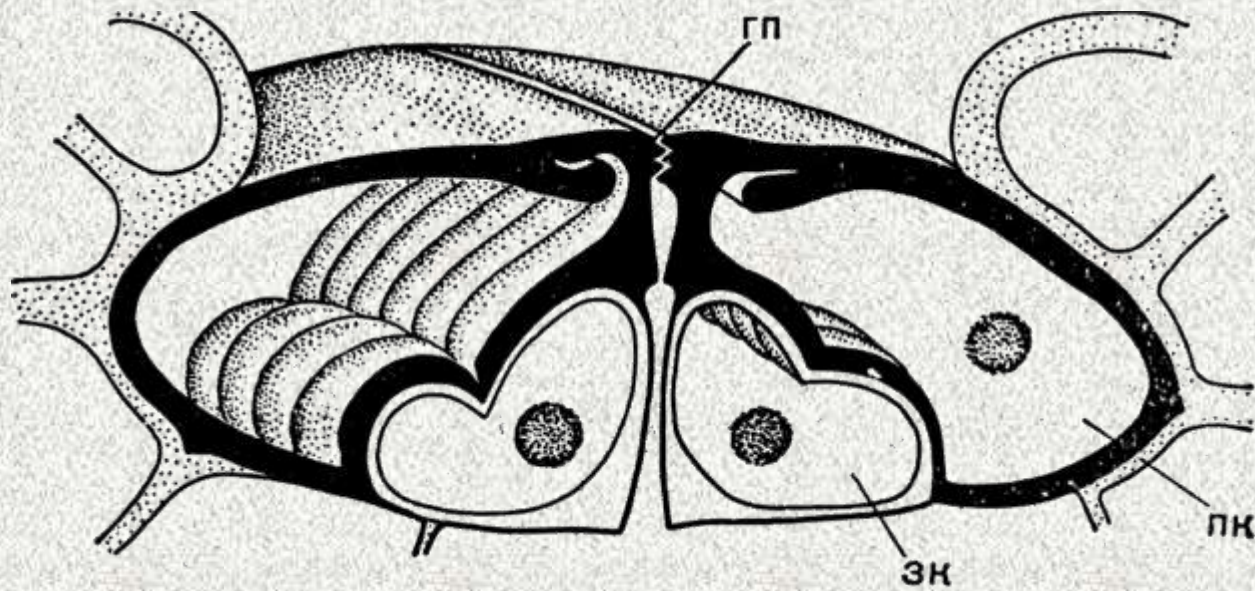


актиноцитный

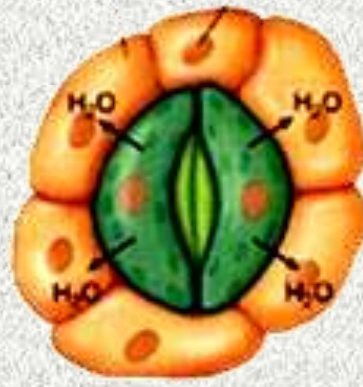
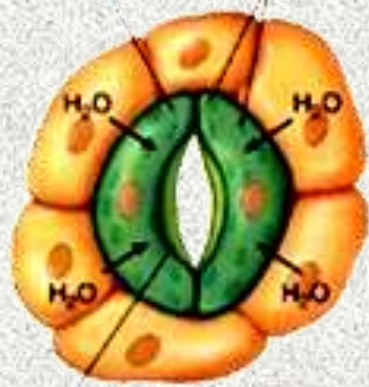
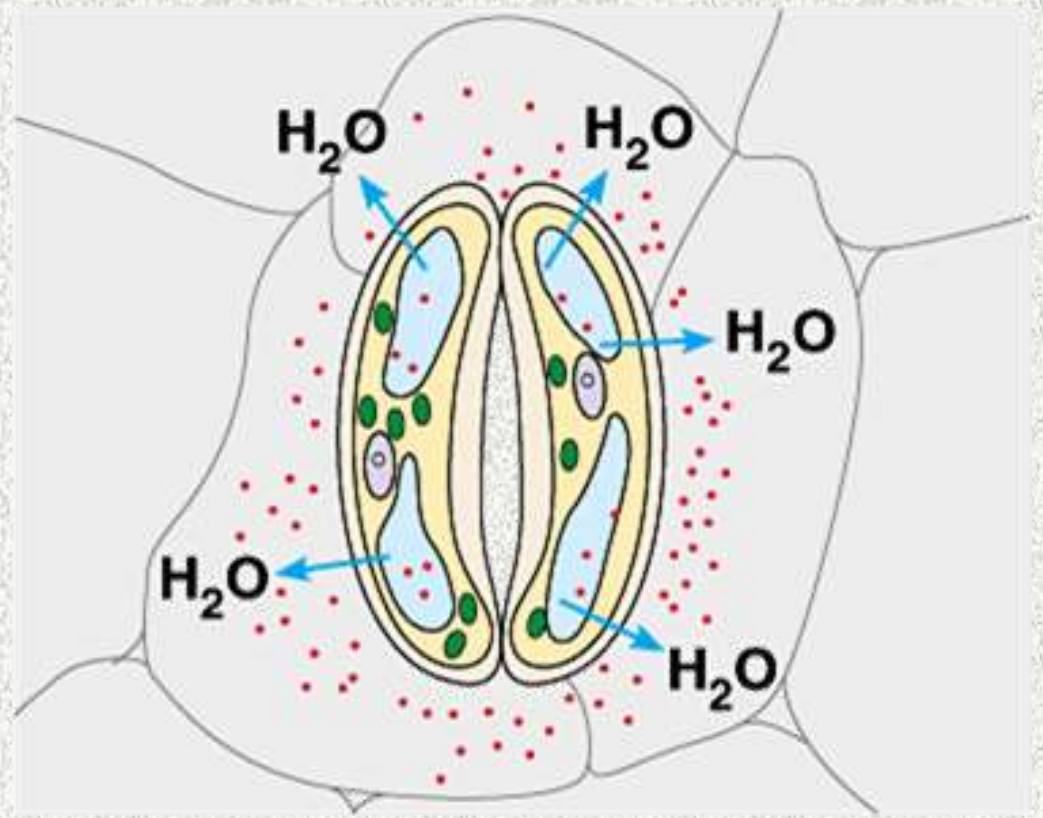
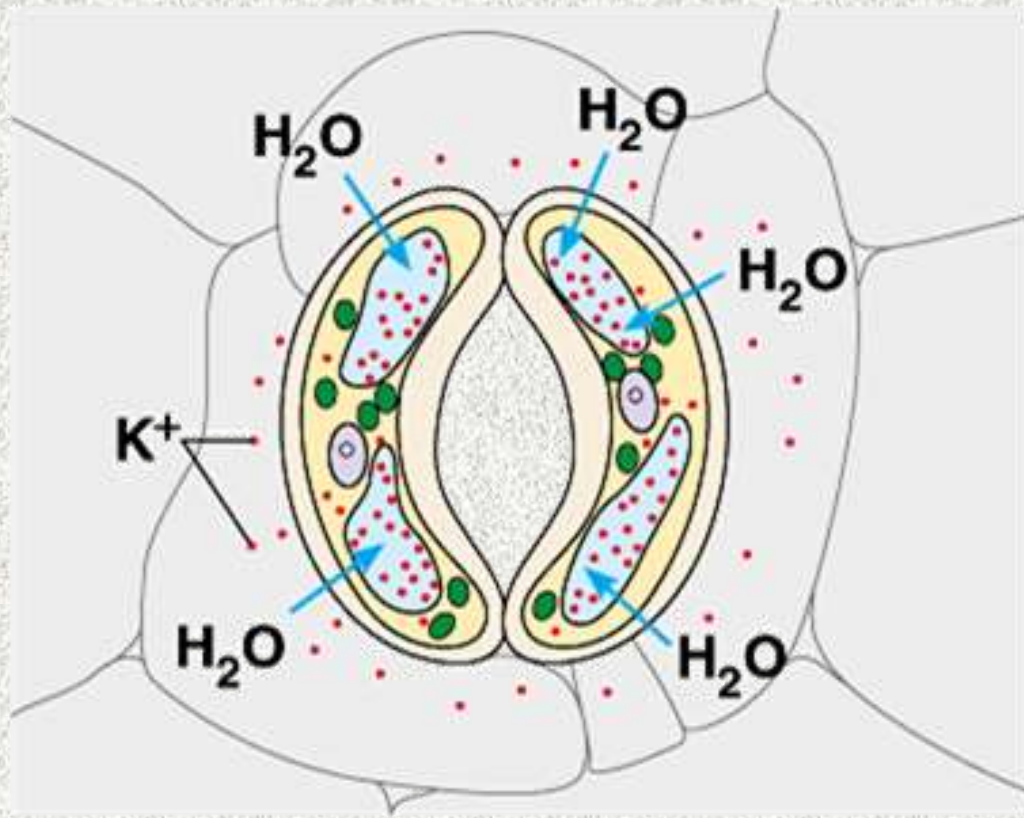
Некоторые типы устьичного аппарата

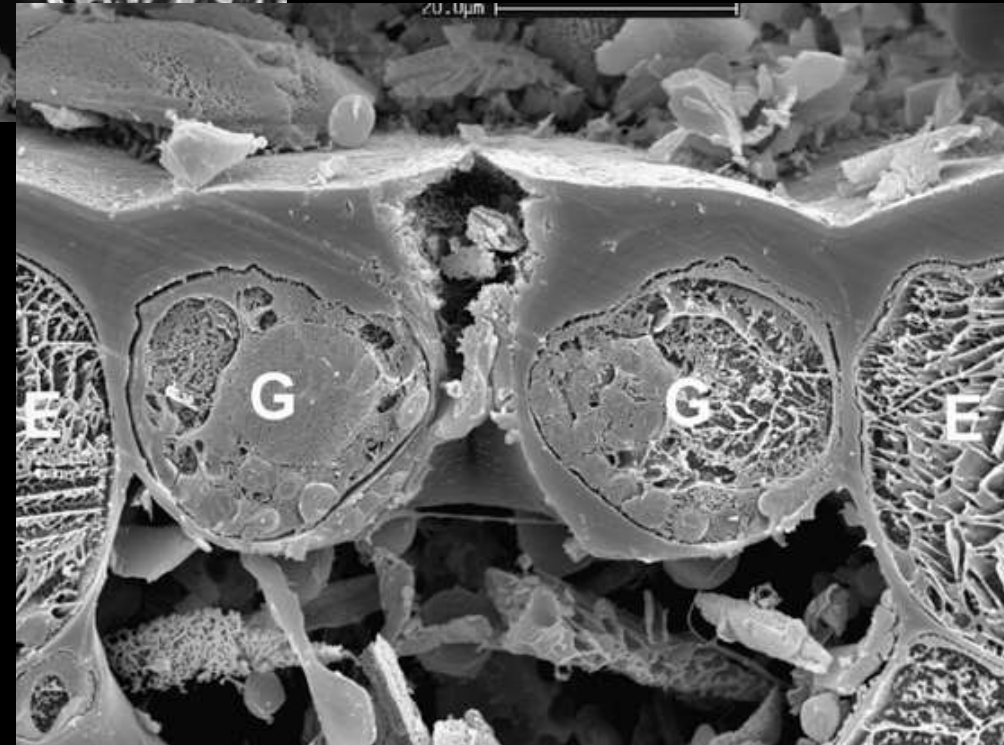
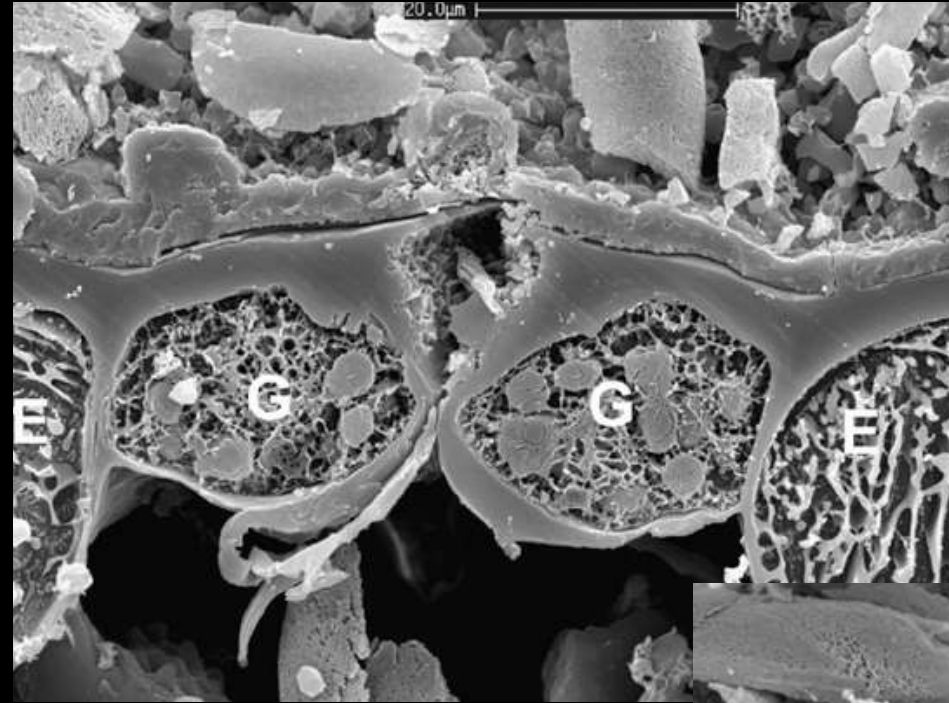


Эпидерма злака



Устьице *Equisetum arvense*

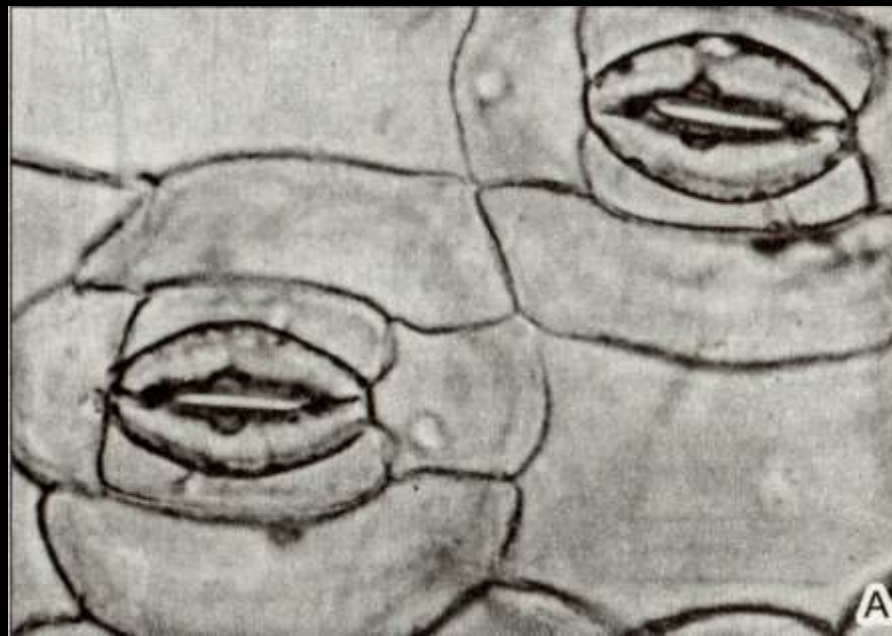




Huperzia prolifera

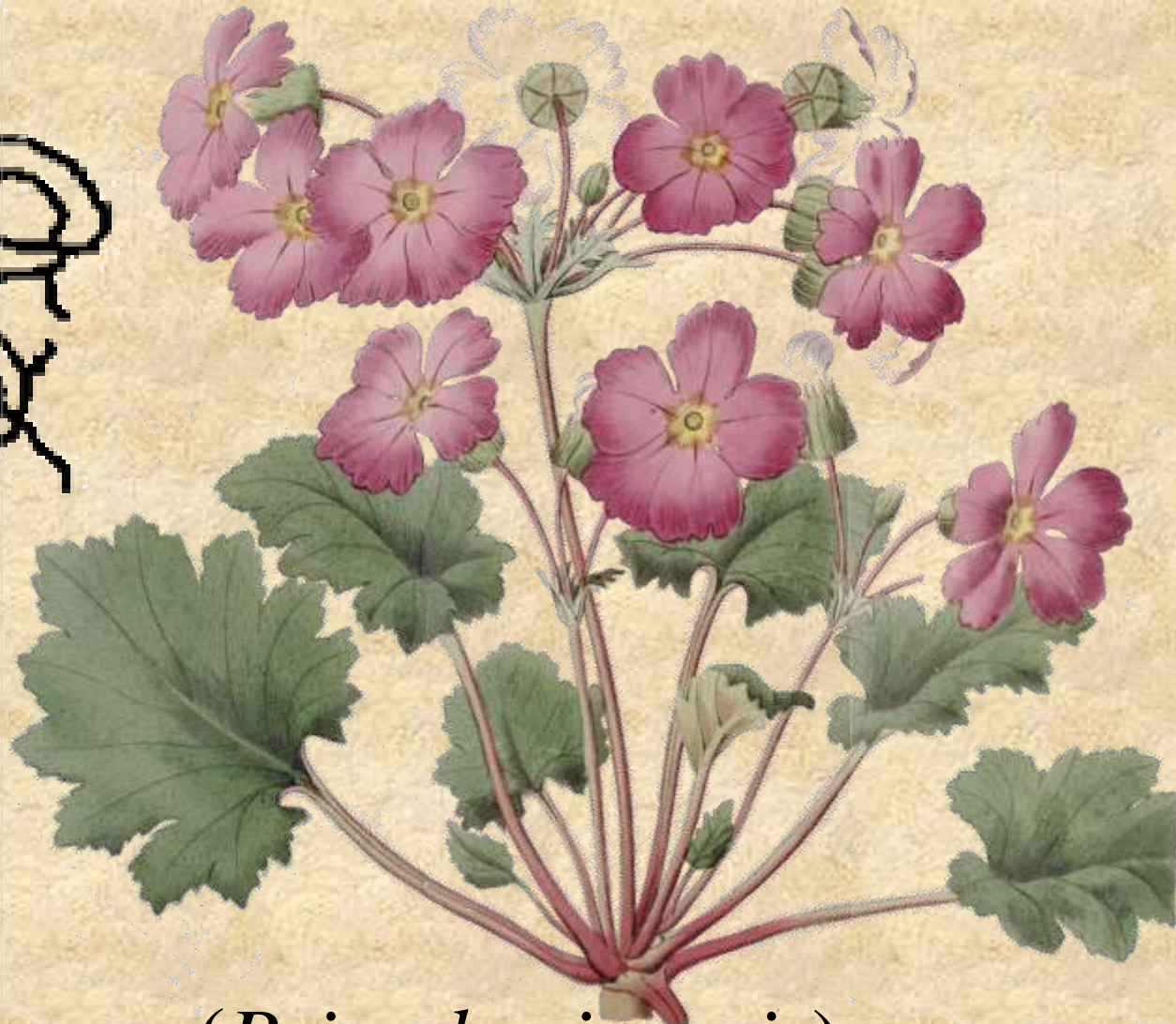
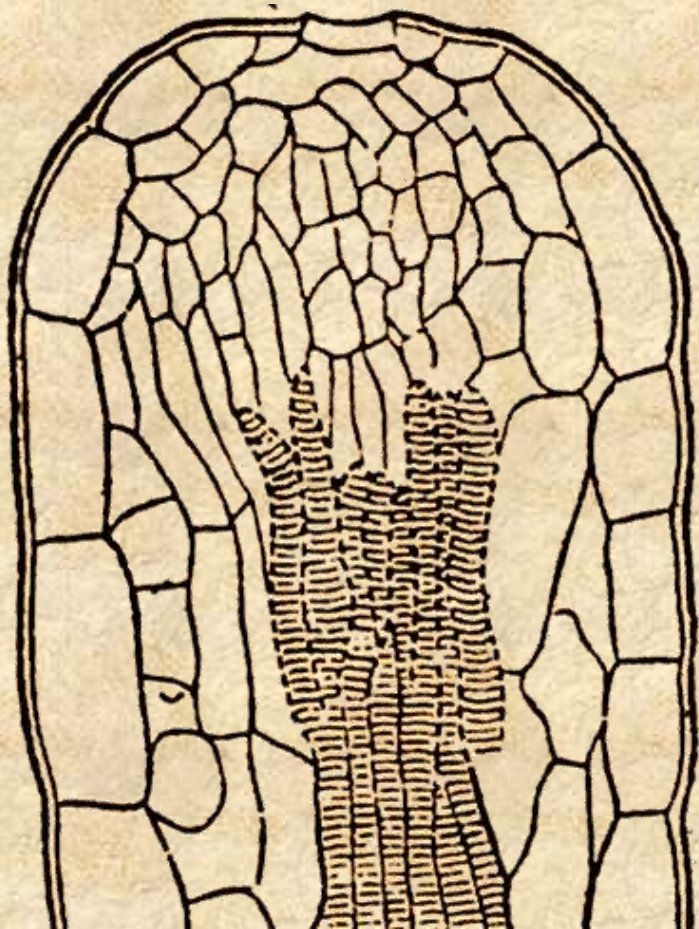


Tradescantia virginiana



Устьица в обезвоженном (А) и тургесцентном (В) состоянии

Гидатоды
(«водяные устья»)



Гидатода листа первоцвета (*Primula sinensis*)



«Плач» через гидатоды



через водяные
устьища
выделяется до
200 капель в
минуту

Colocasia guttata



Трихомы

Трихомы

- Кроющие
- Железистые (секретирующие)

Кроющие трихомы

- **Одноклеточные**

- **Многоклеточные**

- **Простые**

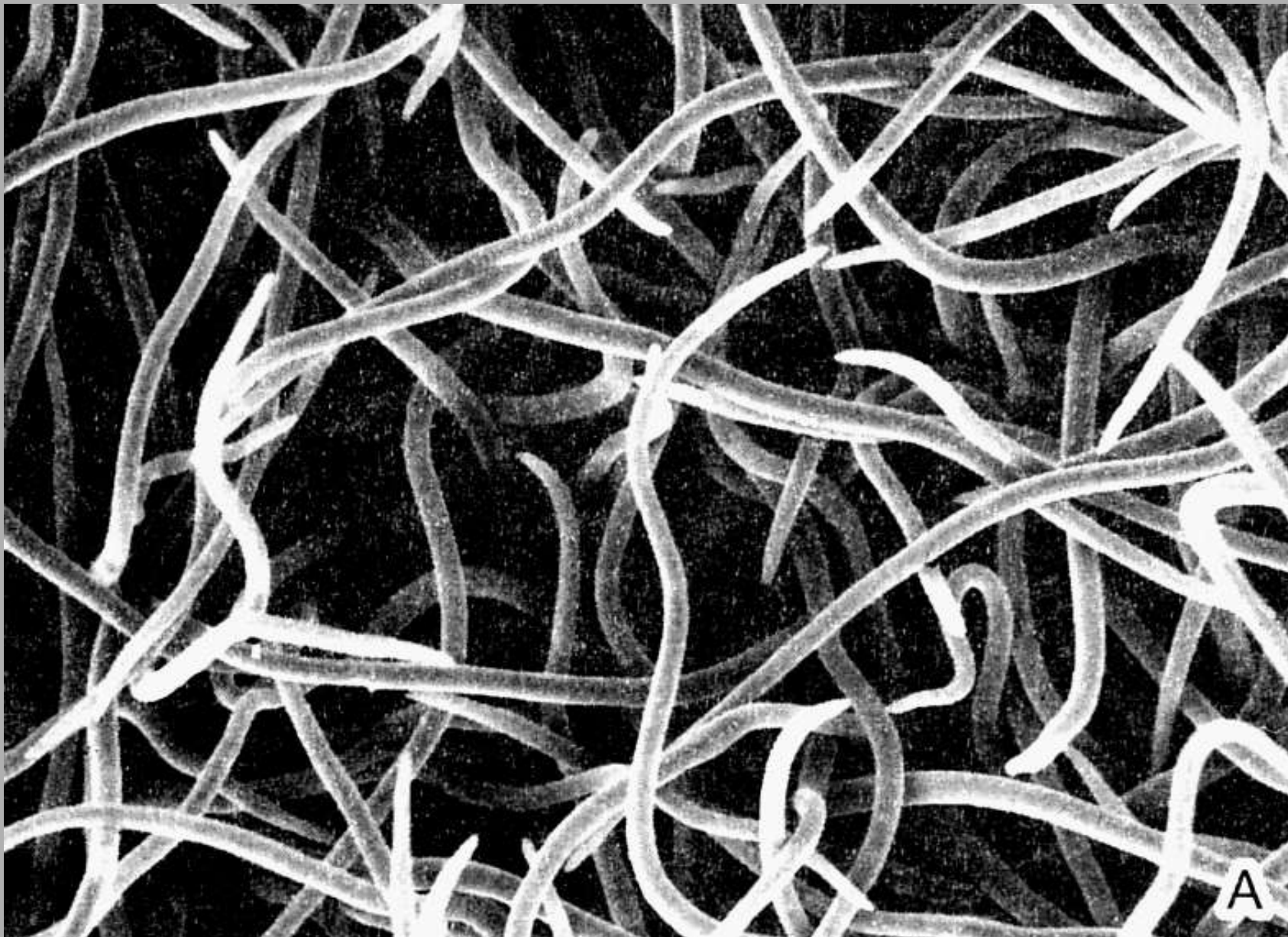
- **Пузыревидные**

- **Звёздчатые**

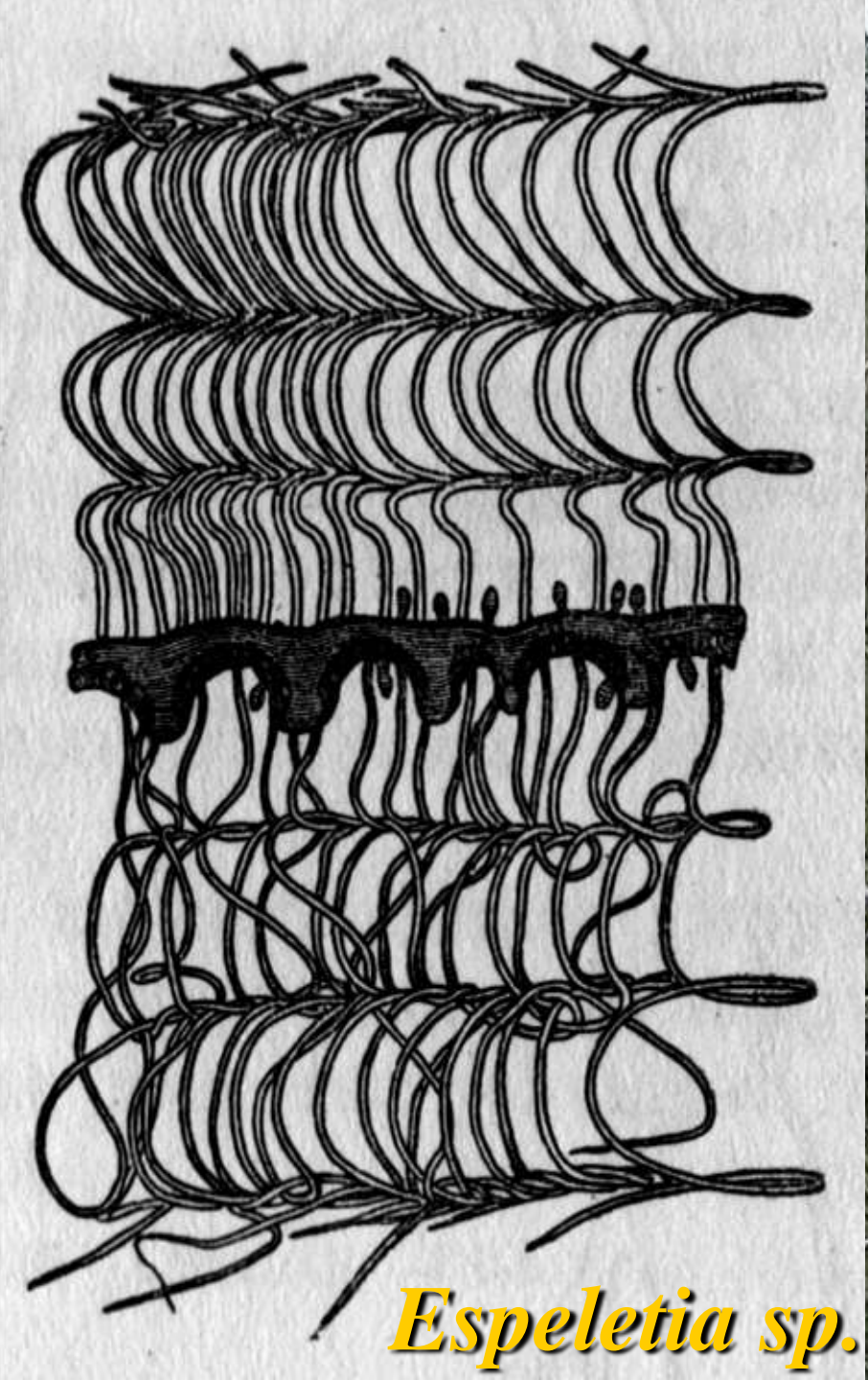
- **Ветвистые**

- **Кустистые**

- **Пельтатные**



Простые трихомы *Rubus caesius*



Espeletia sp.



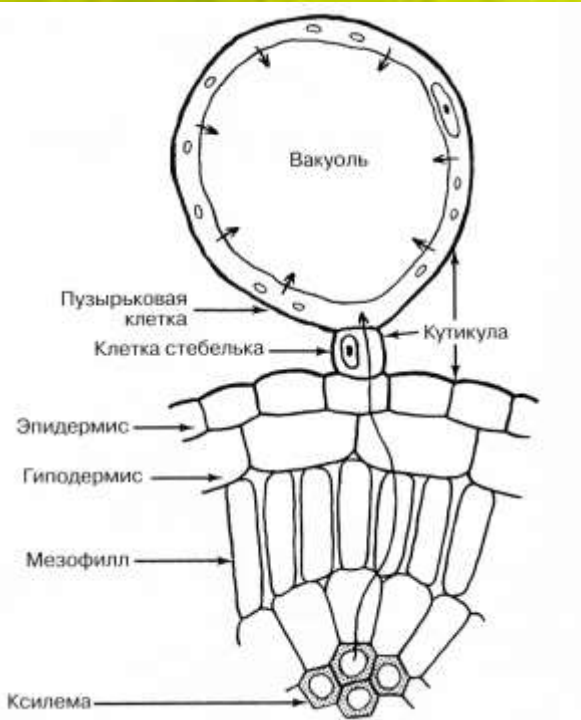


Кроющие волоски *Mezembryanthemum* sp.

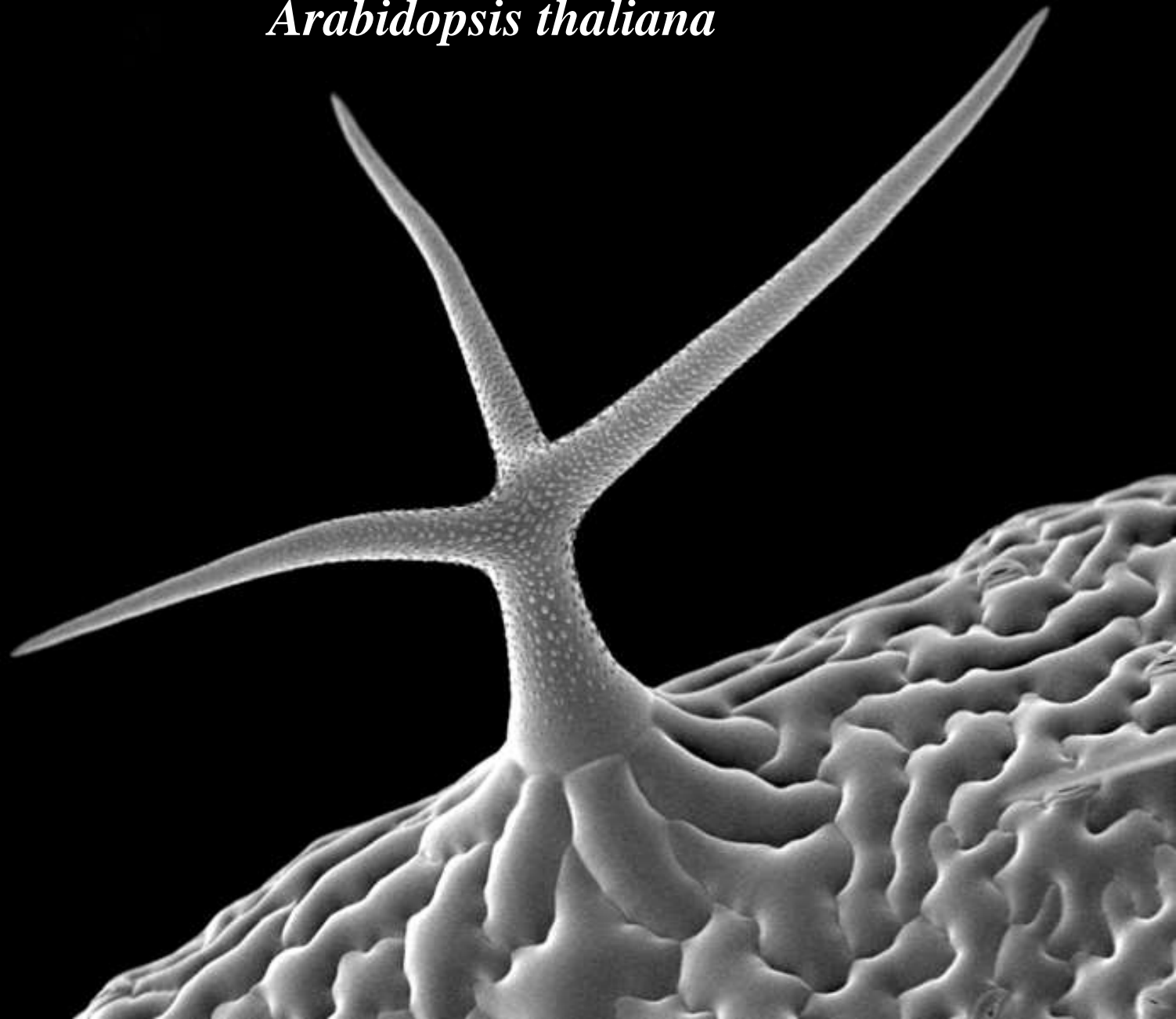
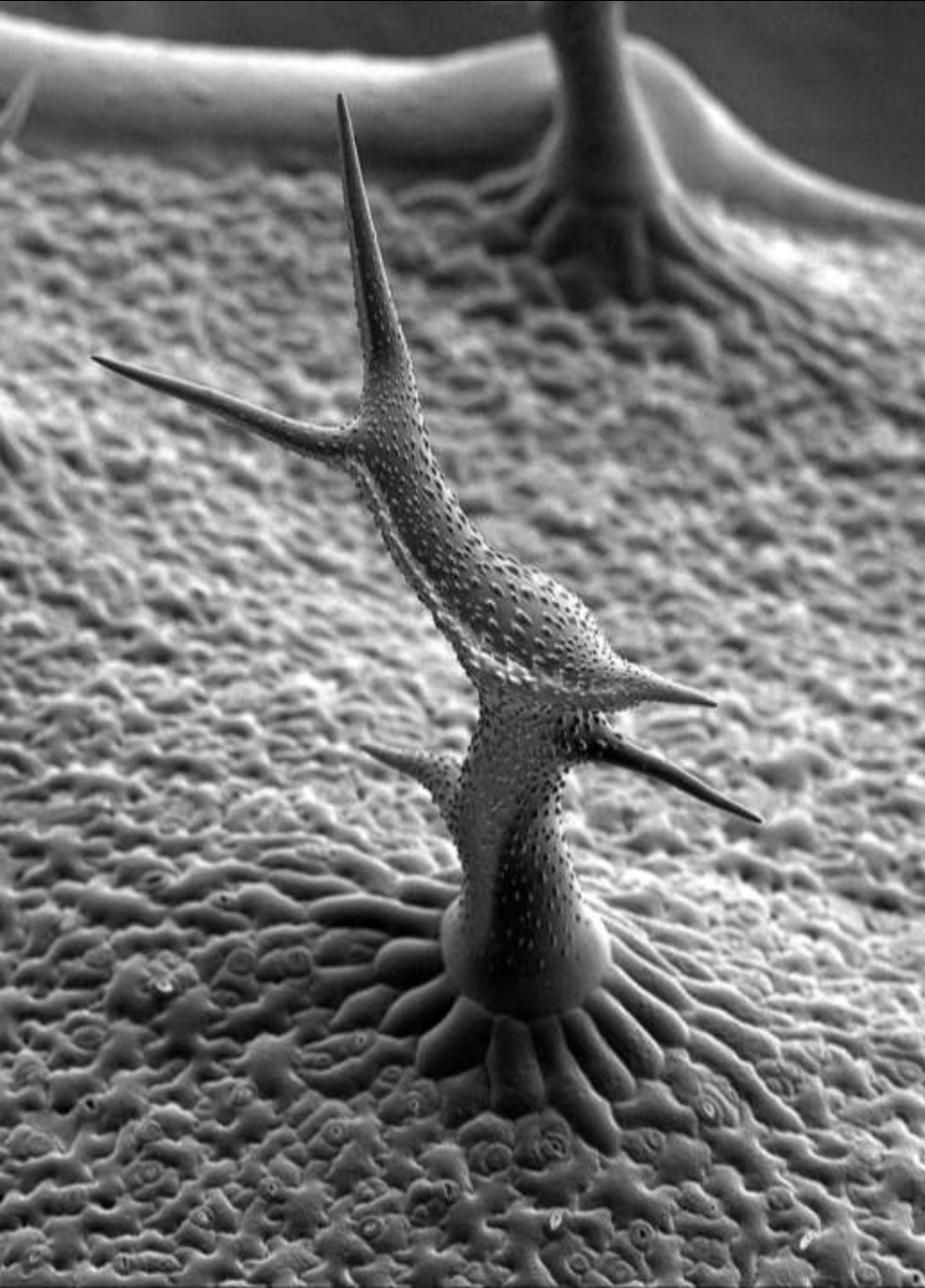
Кроющие волоски *Mesembryanthemum crystallinum*

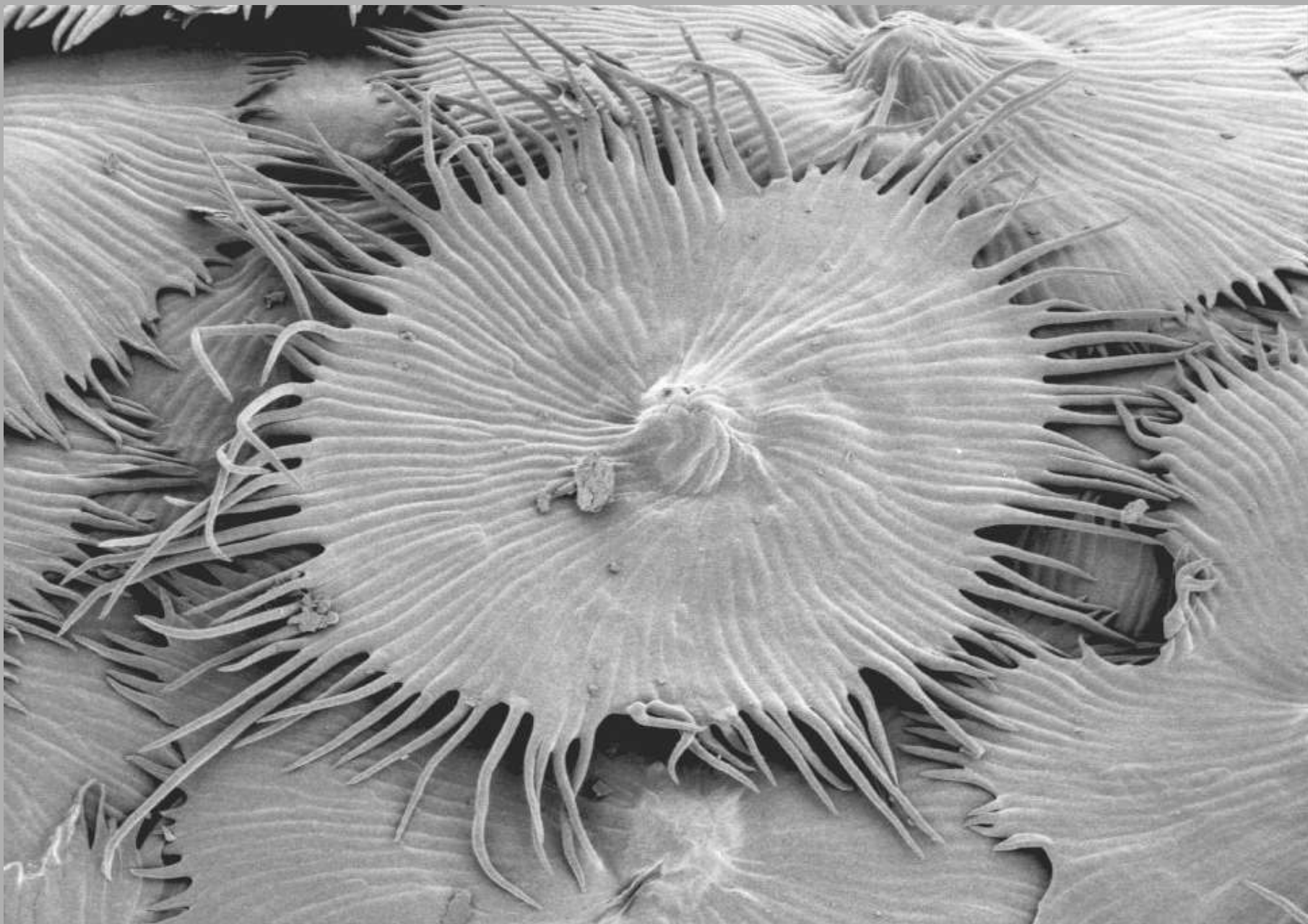


Волоски *Chenopodium album*

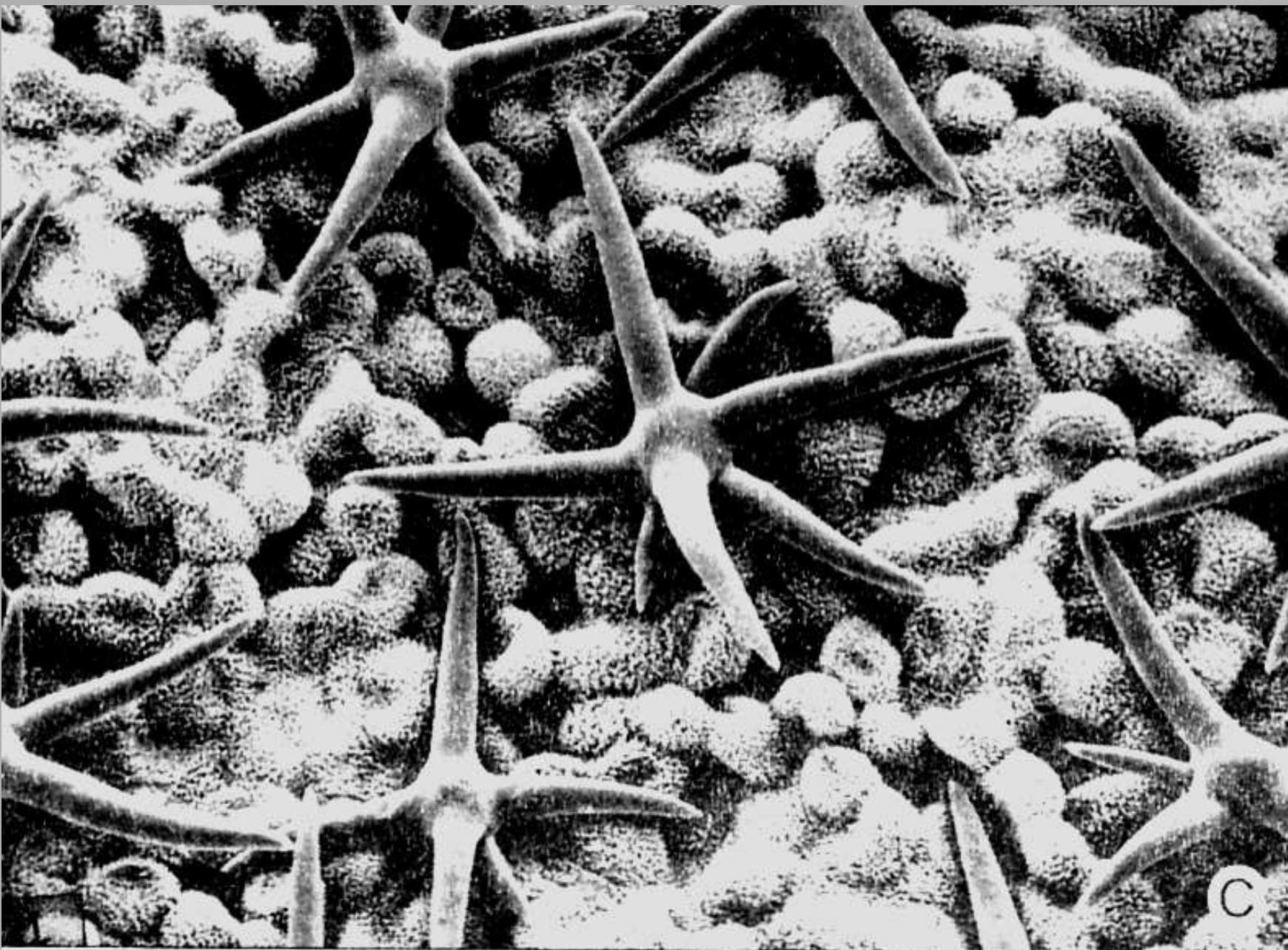


Ветвистые трихомы
Arabidopsis thaliana





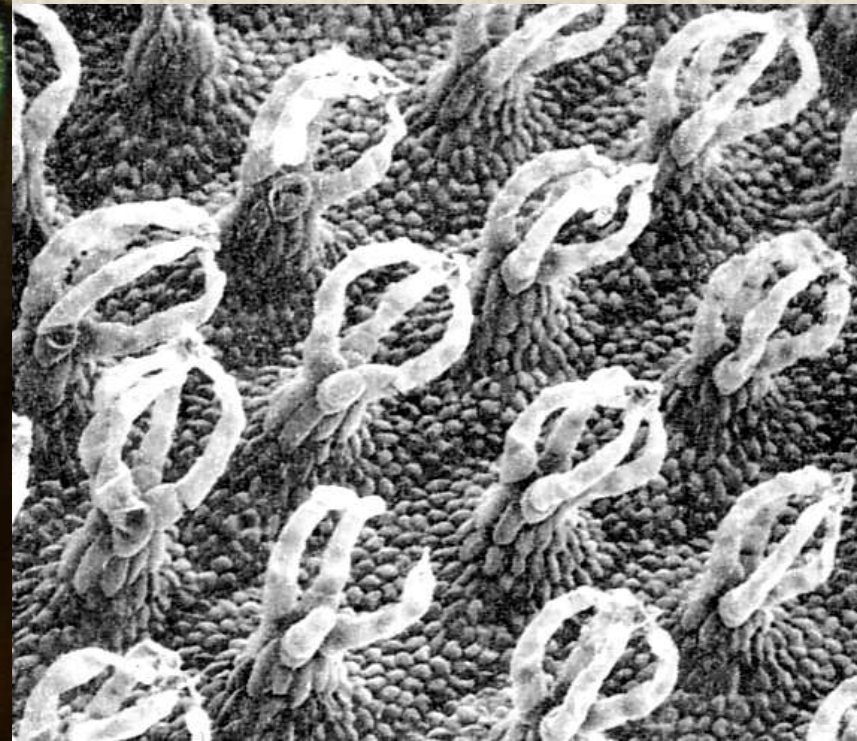
Звёздчатые трихомы *Elaeagnus umbellata*



Волоски *Virola surinamensis*



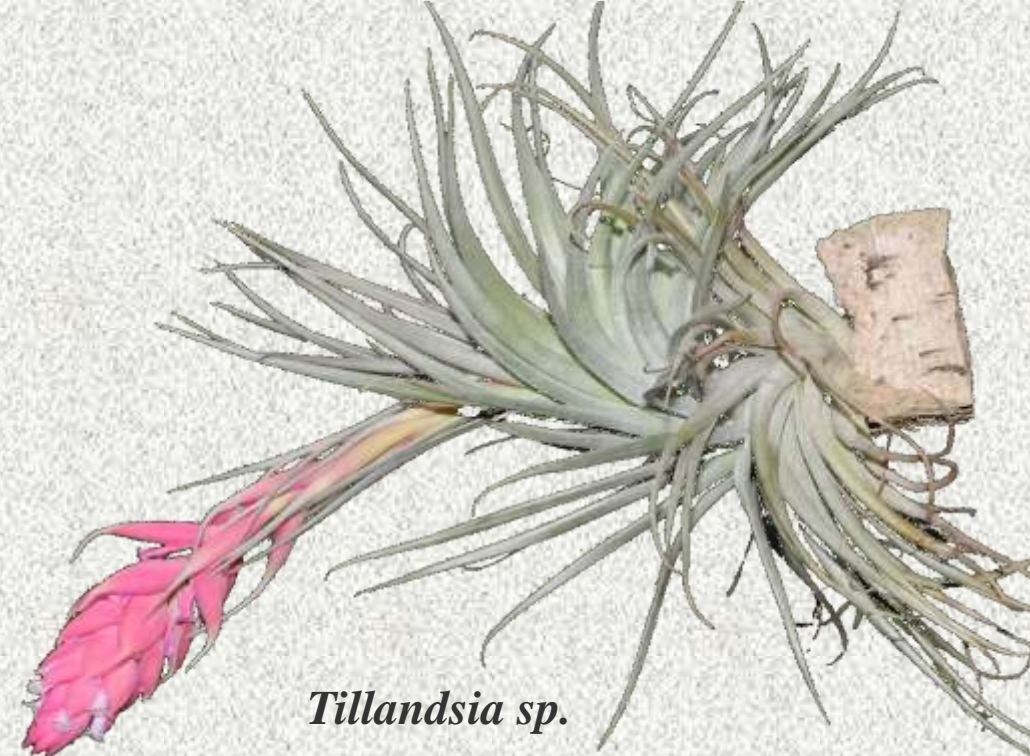
Волоски
Salvinia natans



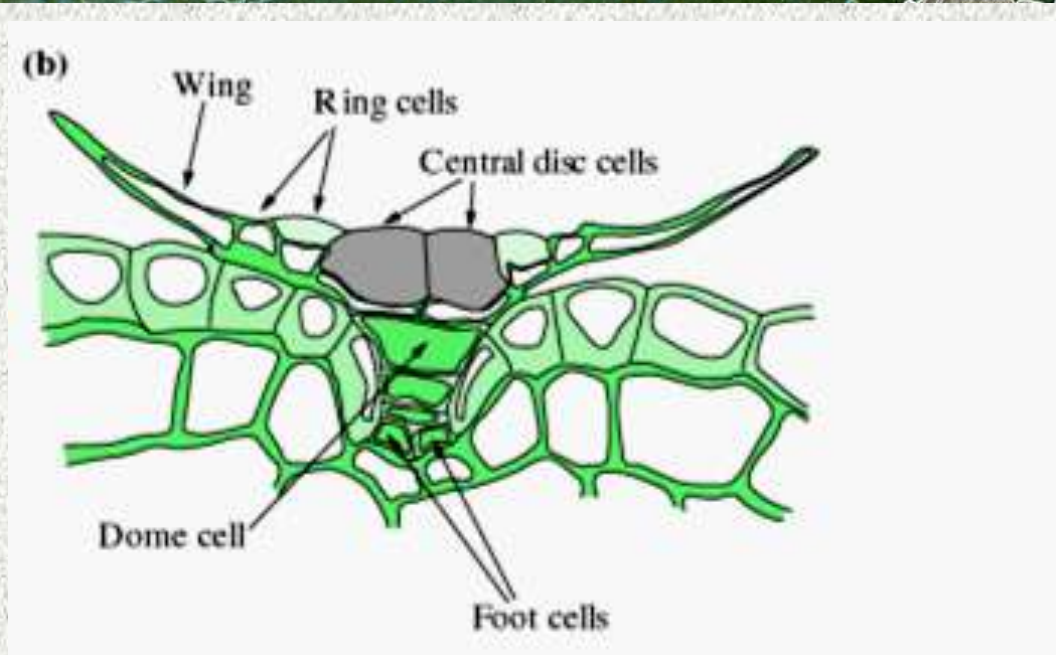


Ветвистые трихомы *Verbascum* sp.

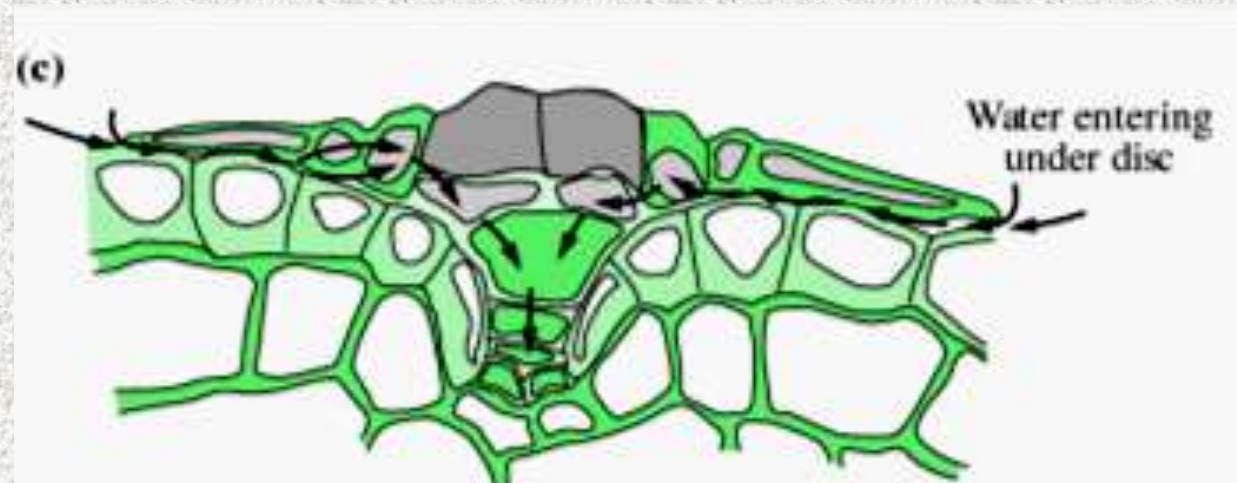




Tillandsia sp.



Пельтатные трихомы бромелиевых



Железистые трихомы

□ Одноклеточные

□ Многоклеточные

□ Сидячие

□ Стебельчатые

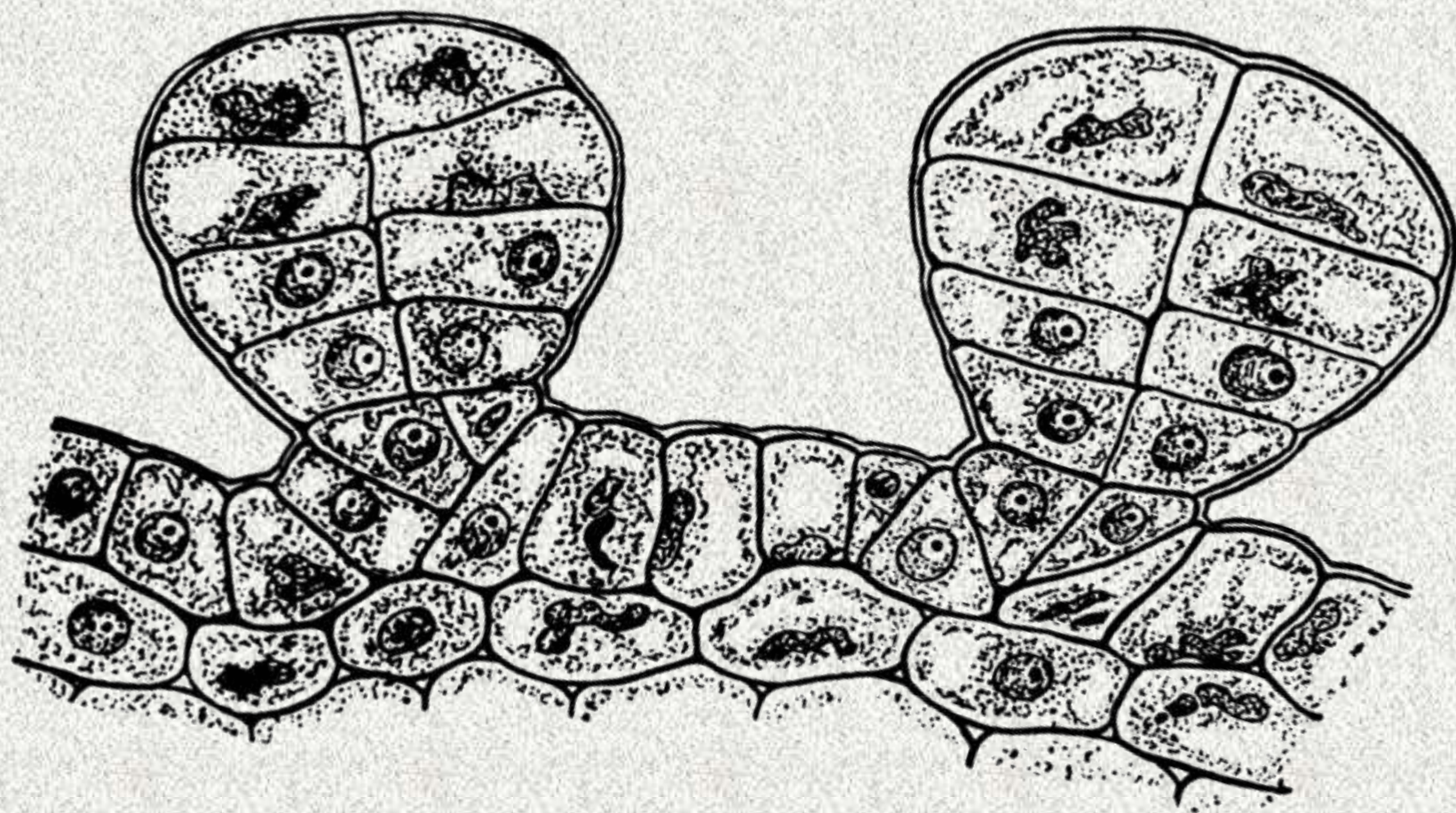


Железистые
трихомы
Pinguicula
vulgaris

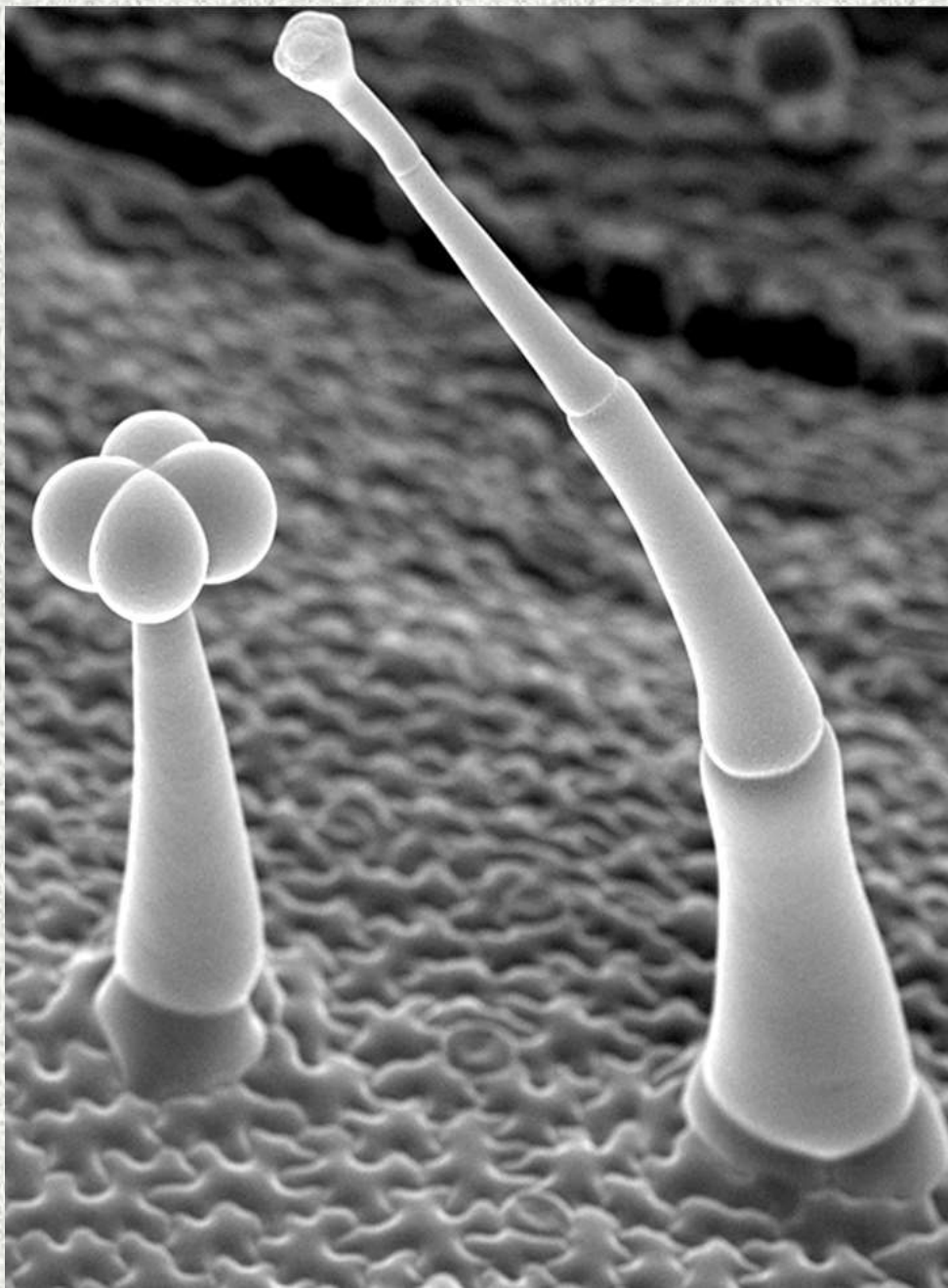


Желёзки
Viscaria vulgaris





Железистые трихомы *Inula* sp.



Железистые трихомы *Lycopersicon esculentum*



Lavandula sp.

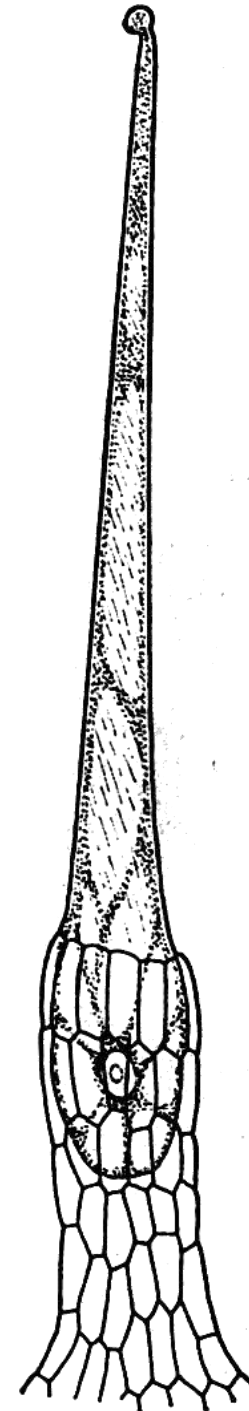


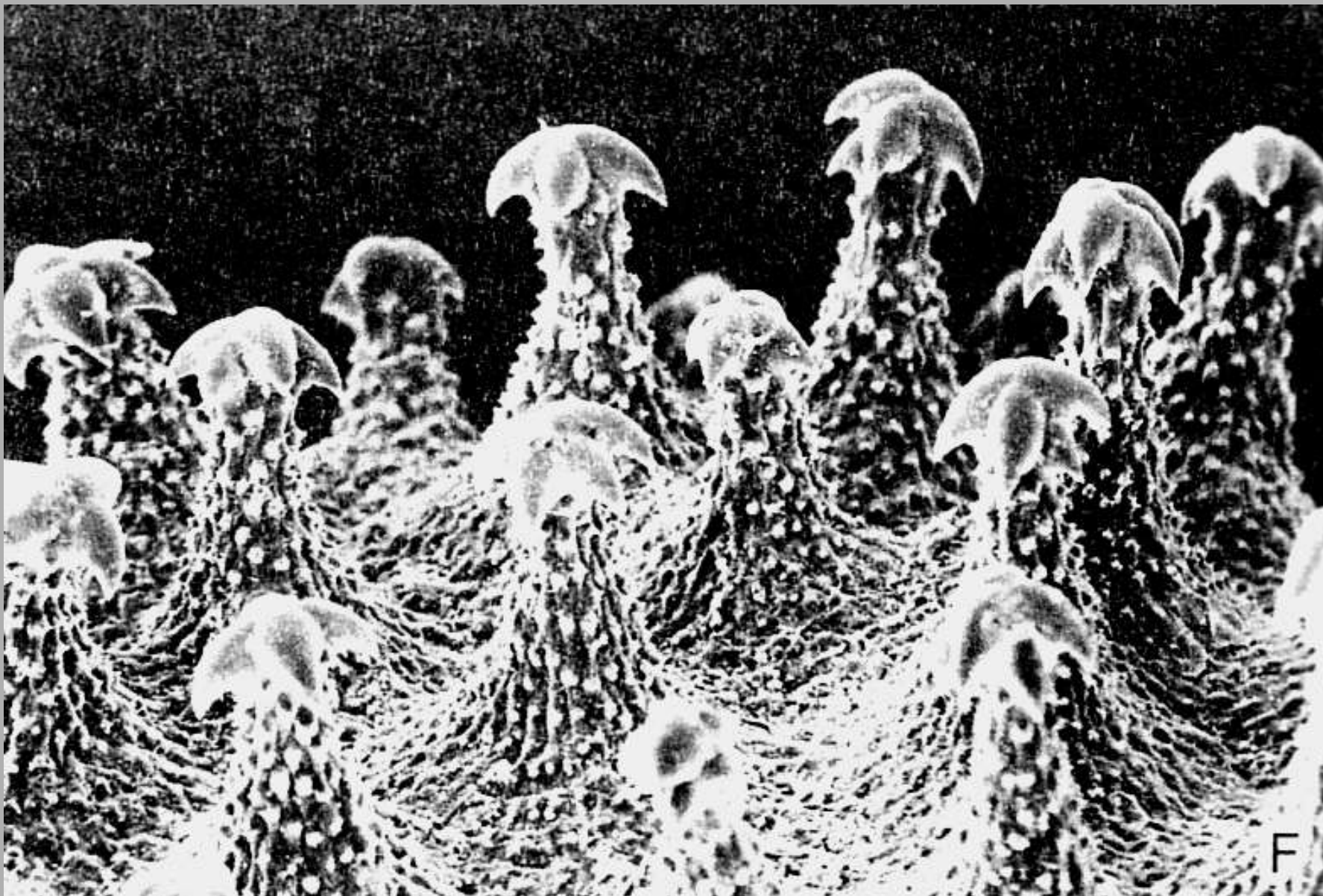
Dictamnus caucasicus

«Явление бога Моисею»

Эмергенцы

Эмергенец
Urtica dioica





Эмергенцы плодов *Cynoglossum officinale*

Шипы



Rosa sp.

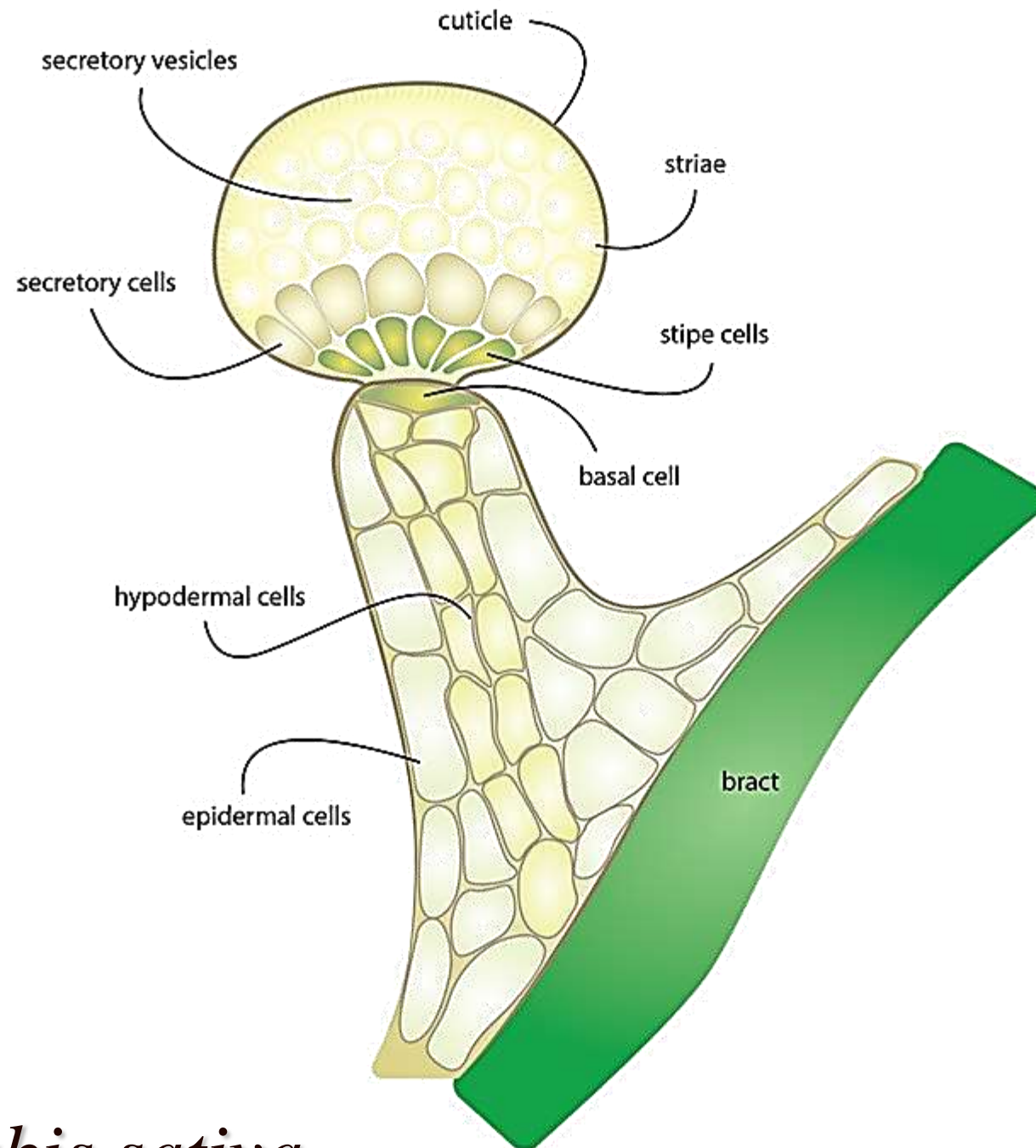


Oncosperma sp.



Daemonorops sp.

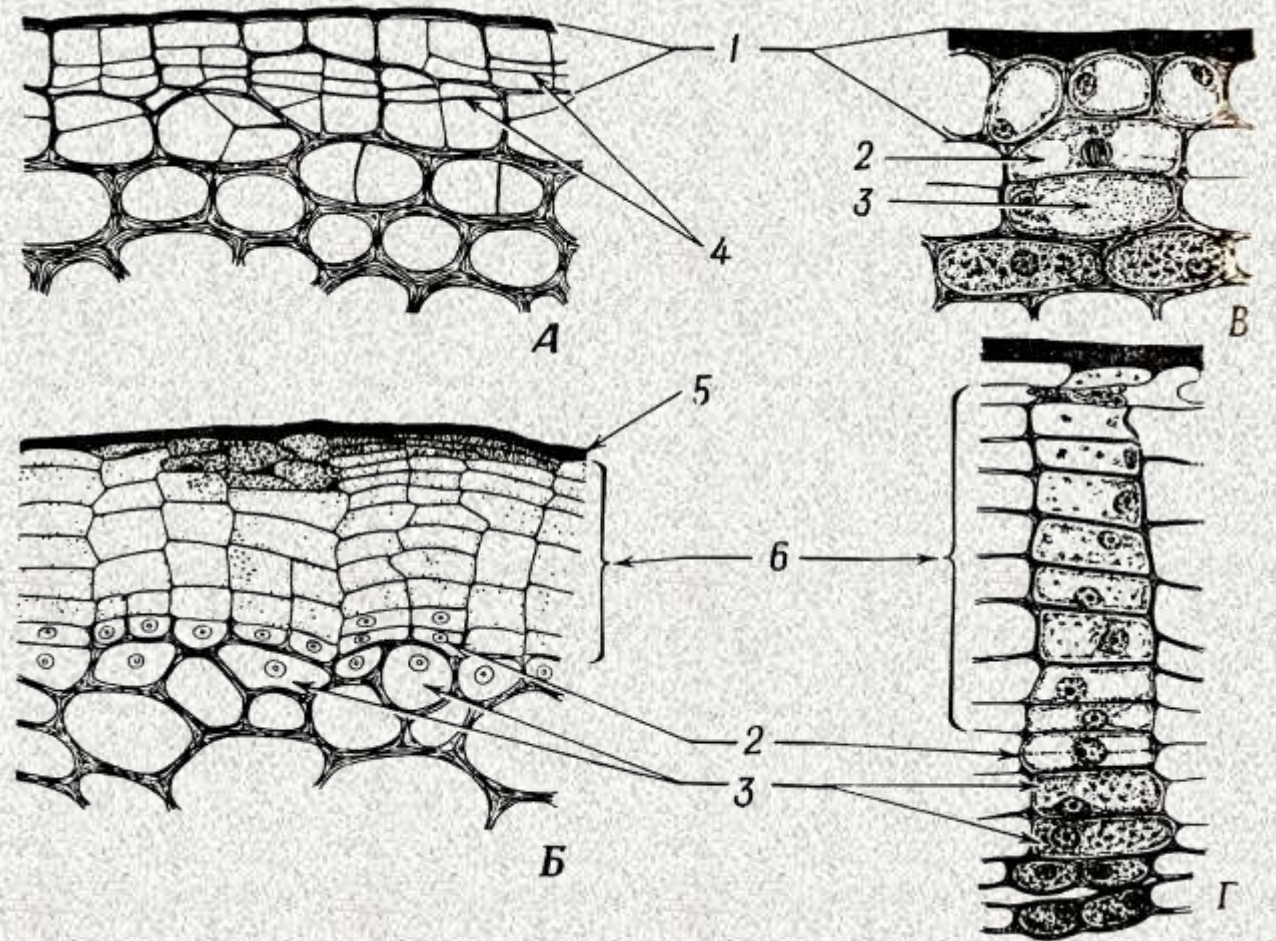
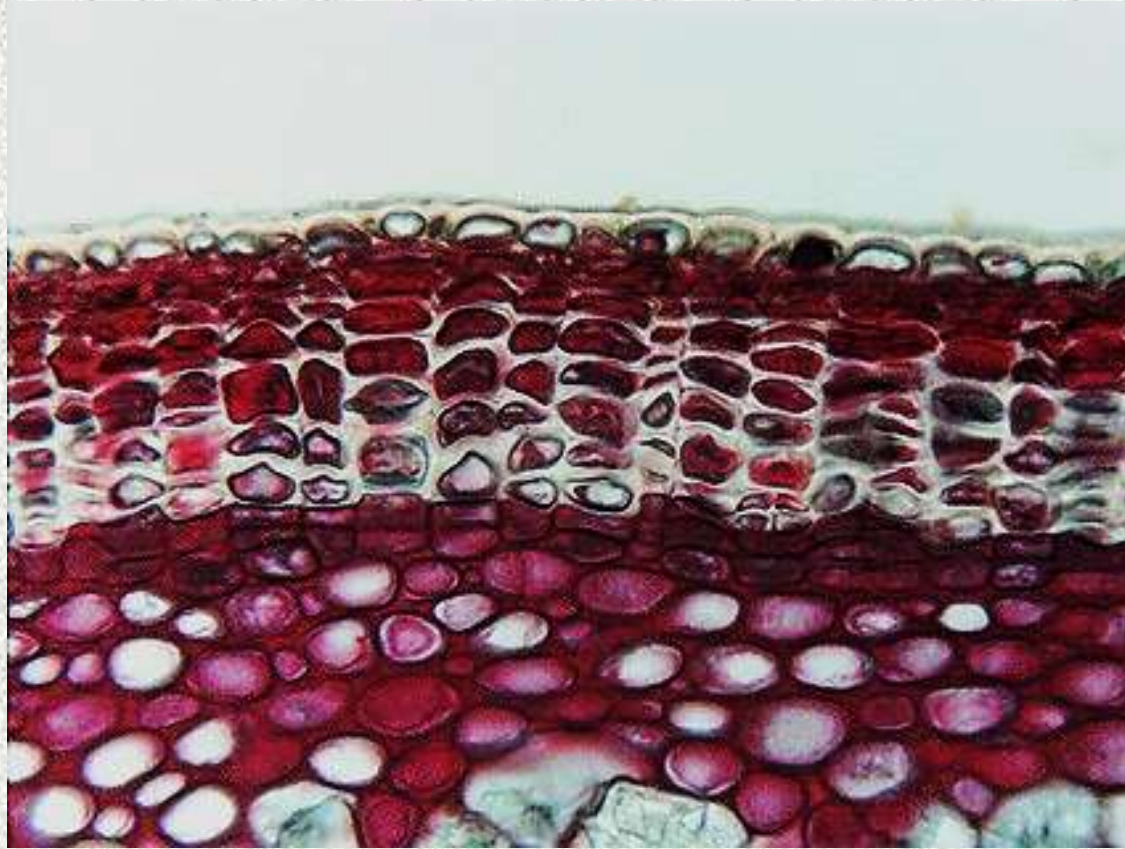
Особенности строения трихомов и эмергенцев позволяют определять растительный материал по микроостаткам



Эмергенец *Cannabis sativa*

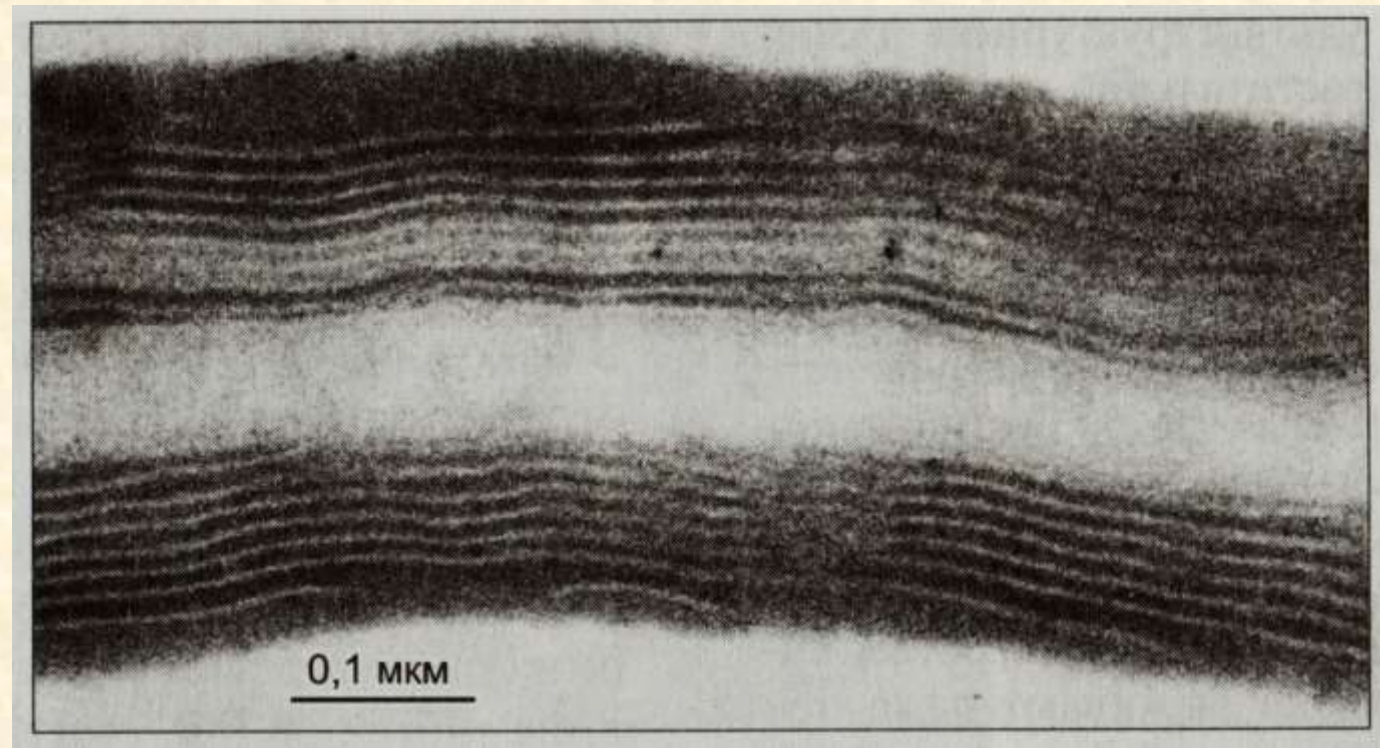
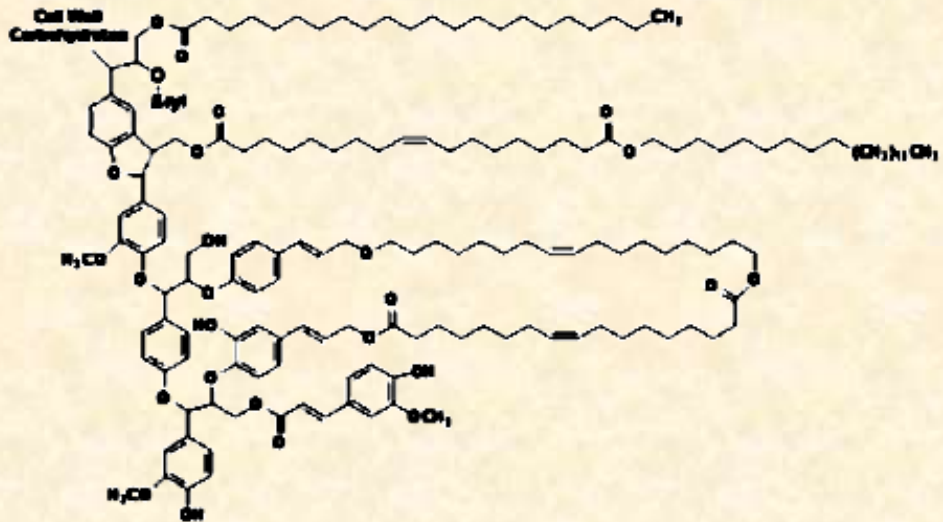
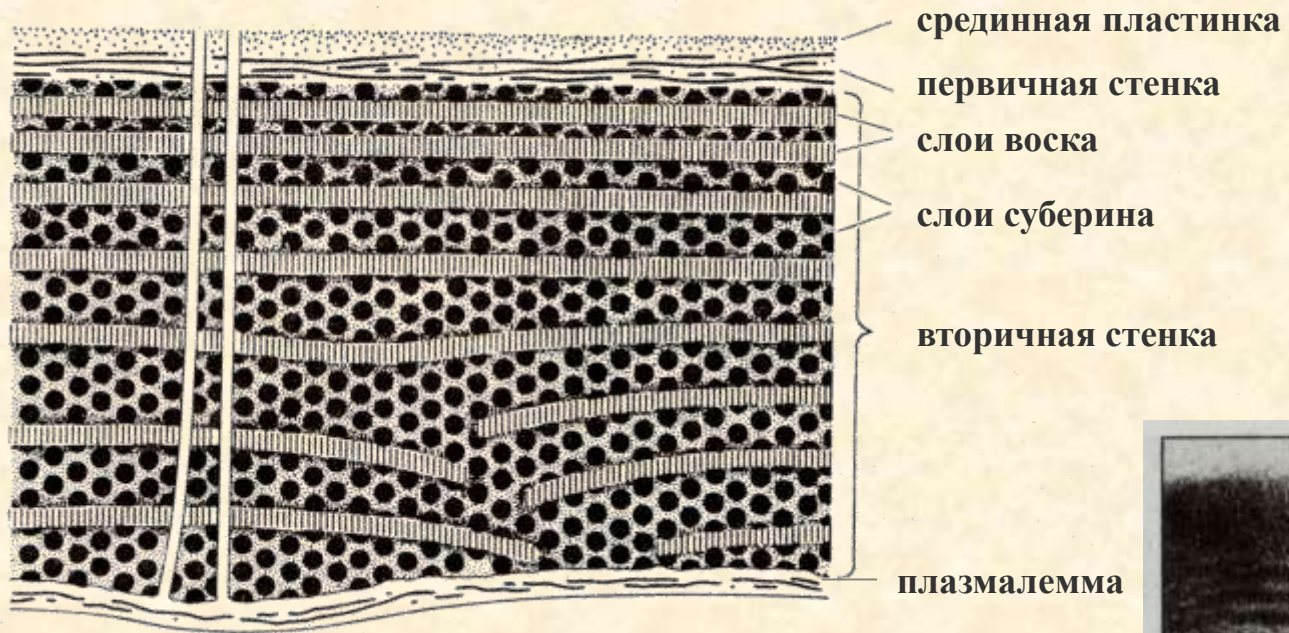
***Пробка – вторичная
покровная ткань***

Пробка (феллема) образуется из феллогена и вместе с ним, и феллодермой, подстилающей феллоген, составляет комплекс тканей на поверхности стебля и корня – перидерму



Развитие перидермы у груши

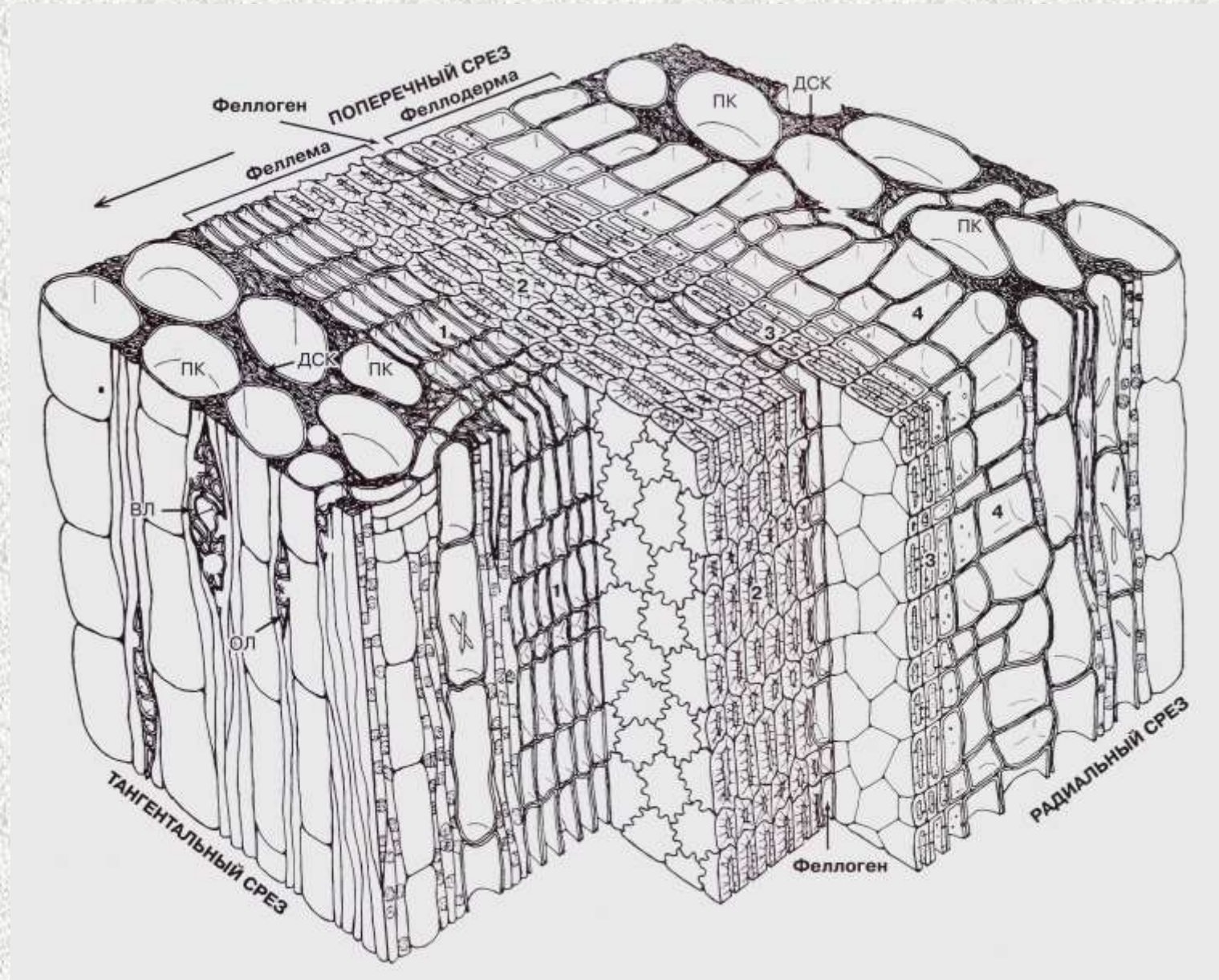
Суберинизация



Суберин – полиглицероэфир длинноцепочных жирных кислот, оксикислот и фенольных кислот

*При дифференциации
клеток пробки
происходит апоптоз*

Помимо суберинизации
оболочки клеток феллемы
могут подвергаться
лигнификации



Перидерма *Pinus australis*

У растений
экваториальных
дождевых лесов
пробка состоит всего
из нескольких слоёв
клеток, а феллодерма
многослойная

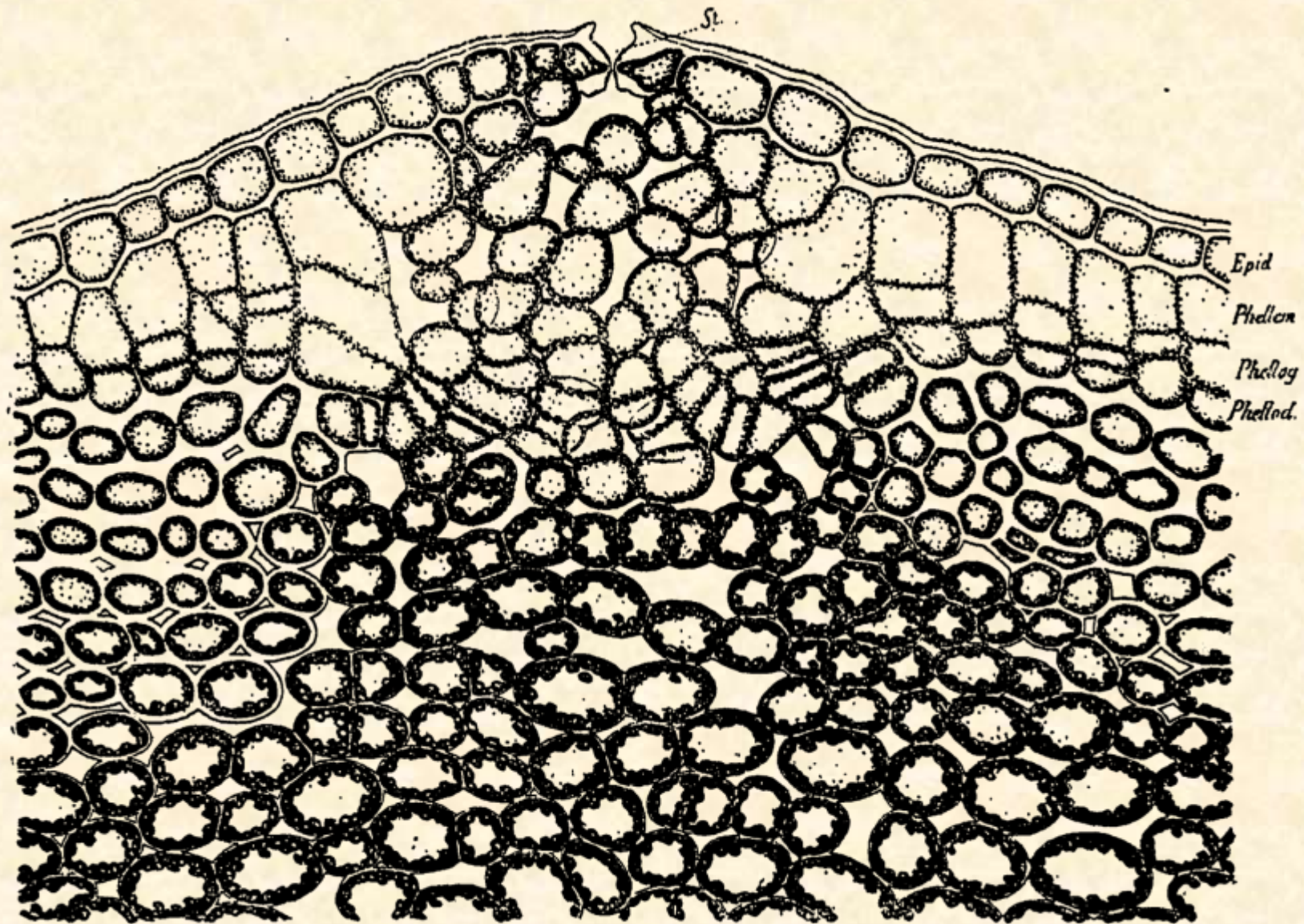
Ficus albipila

(Экваториальная Азия)





Перидерма *Ribes biebersteinii*

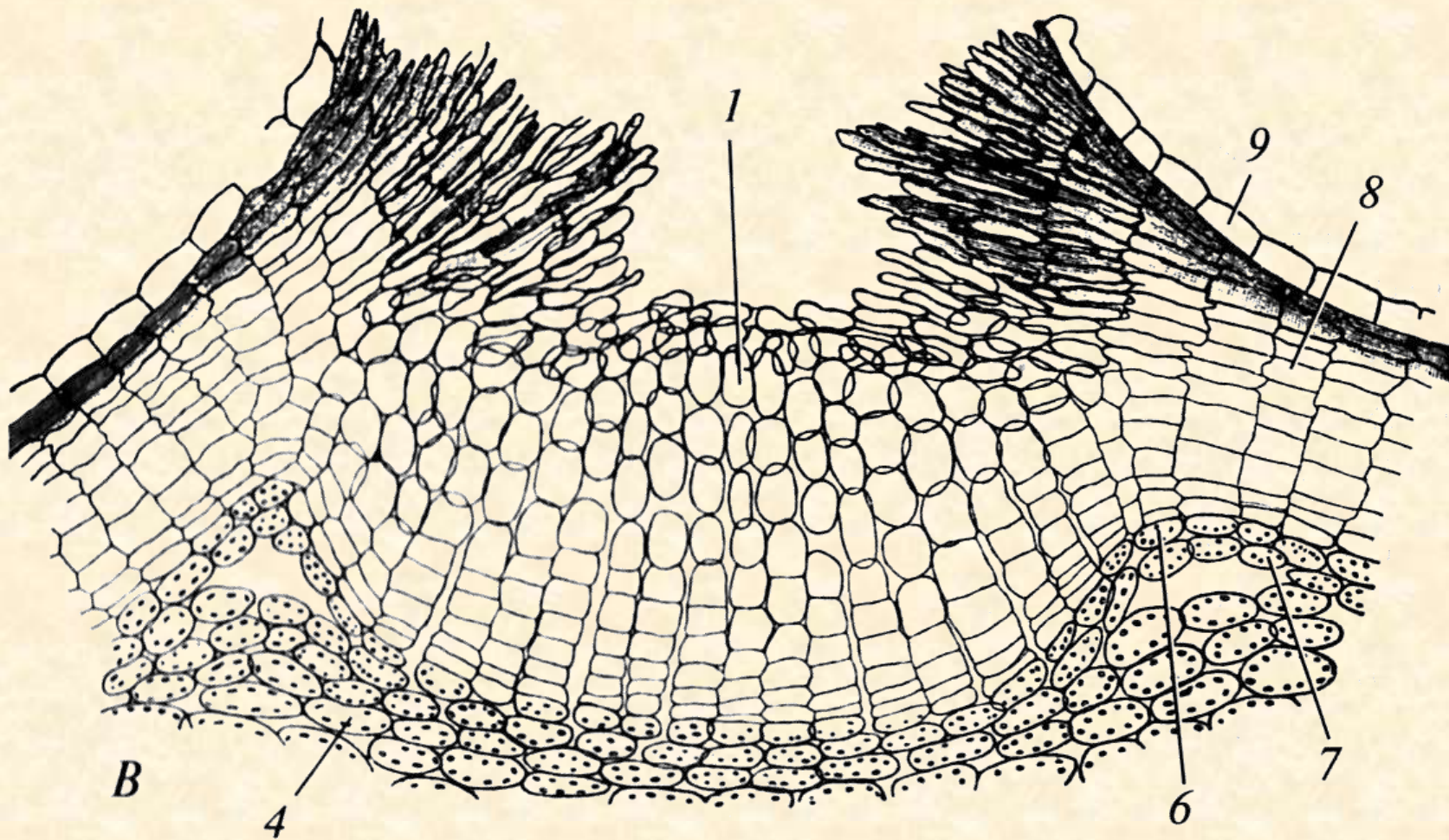


Заложение чечевички под устьищем



Чечевички

Euonymus verrucosa



Чечевичка *Sorbus aucuparia*



Пробка с чечевичками *Betula albosinensis*



Пробка *Arbutus andrachne*



Пробка
Eucalyptus spp.



Пробка *Platanus orientalis*



**У тропических растений
феллоген может образовывать
феллемные или
феллодермальные шипы**



Перидермальные шипы
Chorisia speciosa





Перидермальные шипы
Zanthoxylum myriacanthum

*У ряда представителей семейств
Hypericaceae, Myrtaceae, Onagraceae,
Rosaceae образуется особая ткань –
полидерма, состоящая из однорядных
слоев клеток с суберинизированной
оболочкой, чередующихся с
многорядными слоями клеток с
несуберинизированной оболочкой.
Общая толщина полидермы достигает
20 слоев живых клеток.*

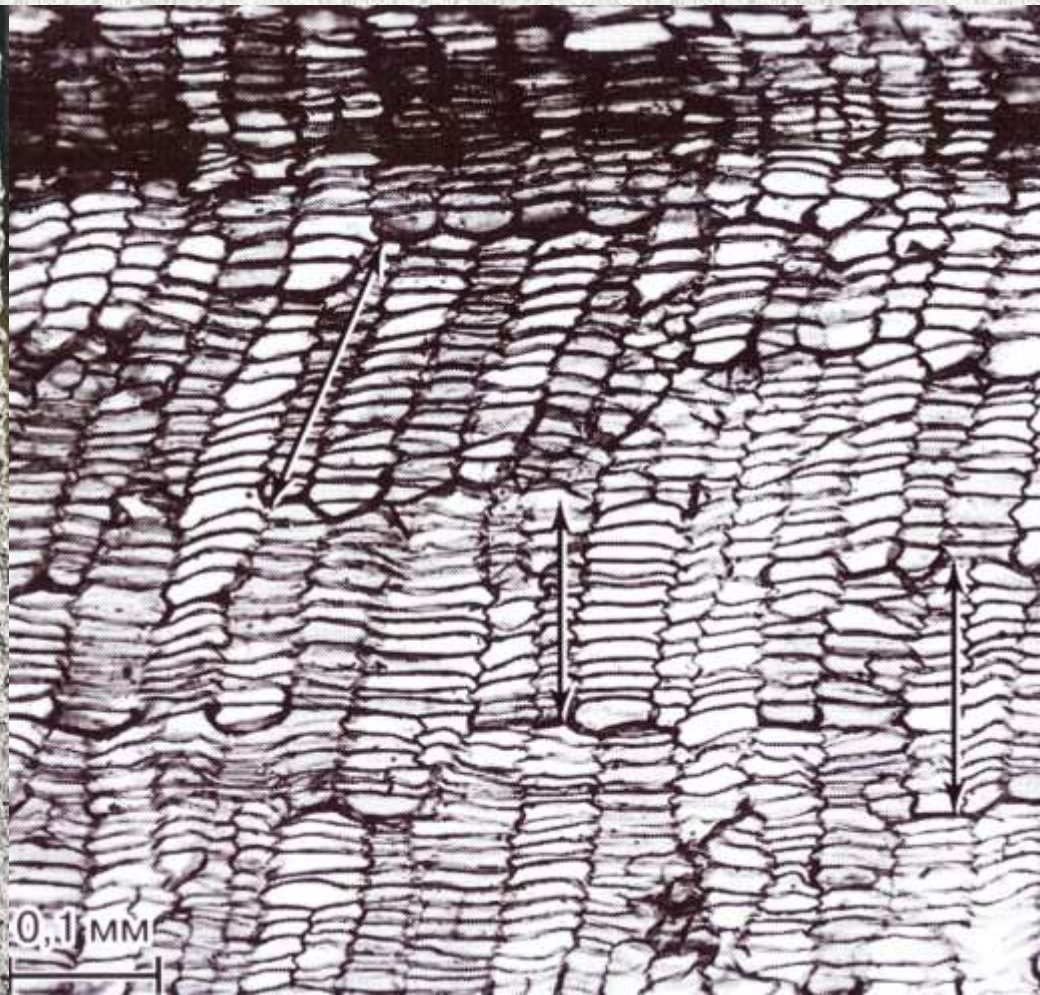


Полидерма *Fragaria* sp.



Cordyline australis

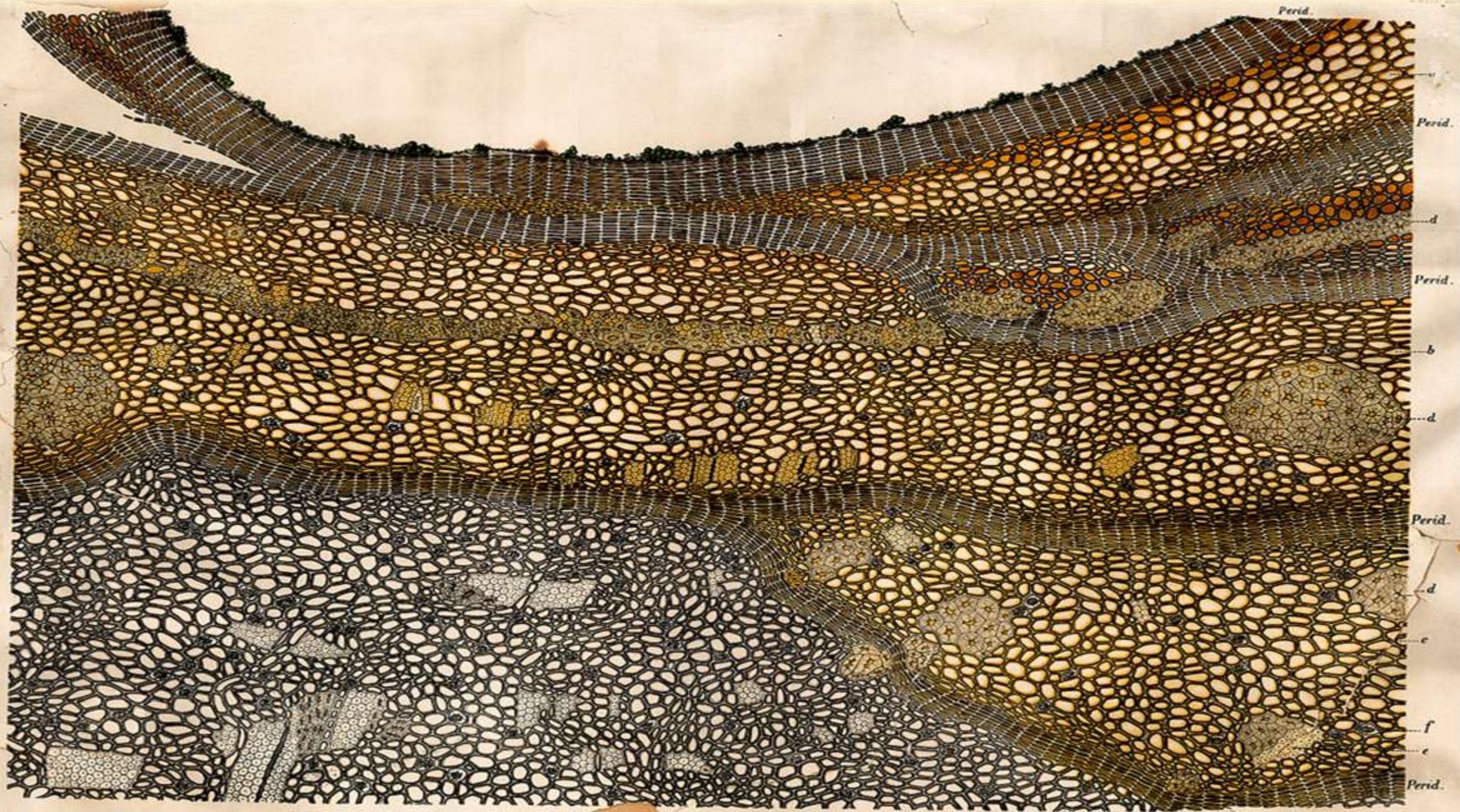
У древесных однодольных из паренхимы первичной коры в результате многочисленных делений образуется особая вторичная ткань — **ярусная пробка**



***Ритидом (корка) –
«третичная покровная ткань»***



Пробка и корка *Salix alba*



Корка *Quercus robur*



Поперечный разрез корки *Pinus pinaster*



Корка *Elaeagnus angustifolia*

Ритидом *Quercus suber*



МЕХАНИЧЕСКИЕ ТКАНИ

Колленхіма

Склеренхіма

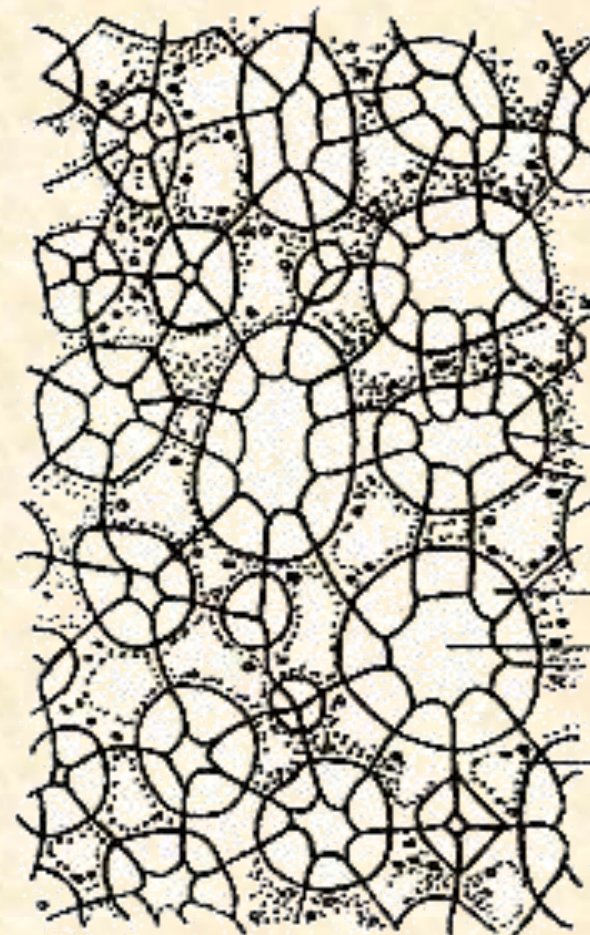
***Колленхíма –
опорная ткань молодых,
растущих в длину органов***



1



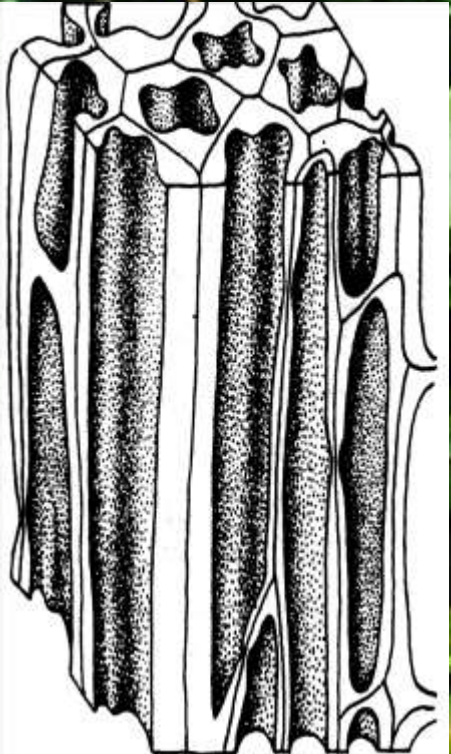
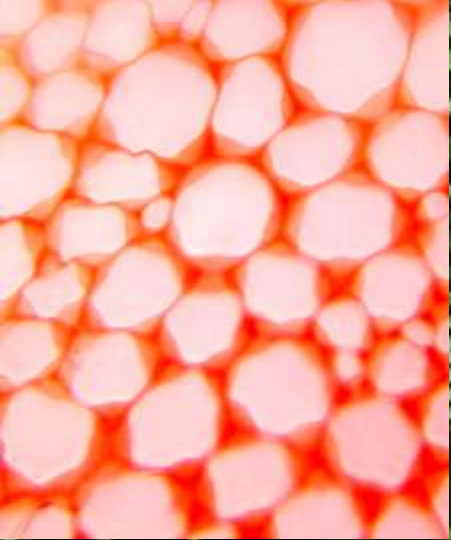
2



3

Колленхима:

1 – пластинчатая; 2 – угловая; 3 – рыхлая



Phytolacca americana

***Оболочка клеток колленхимы
способна растягиваться без
разрыва до 2-2,5%, но эти
деформации необратимы.***

***Колленхима выдерживает нагрузку
до 12 кг на мм²***

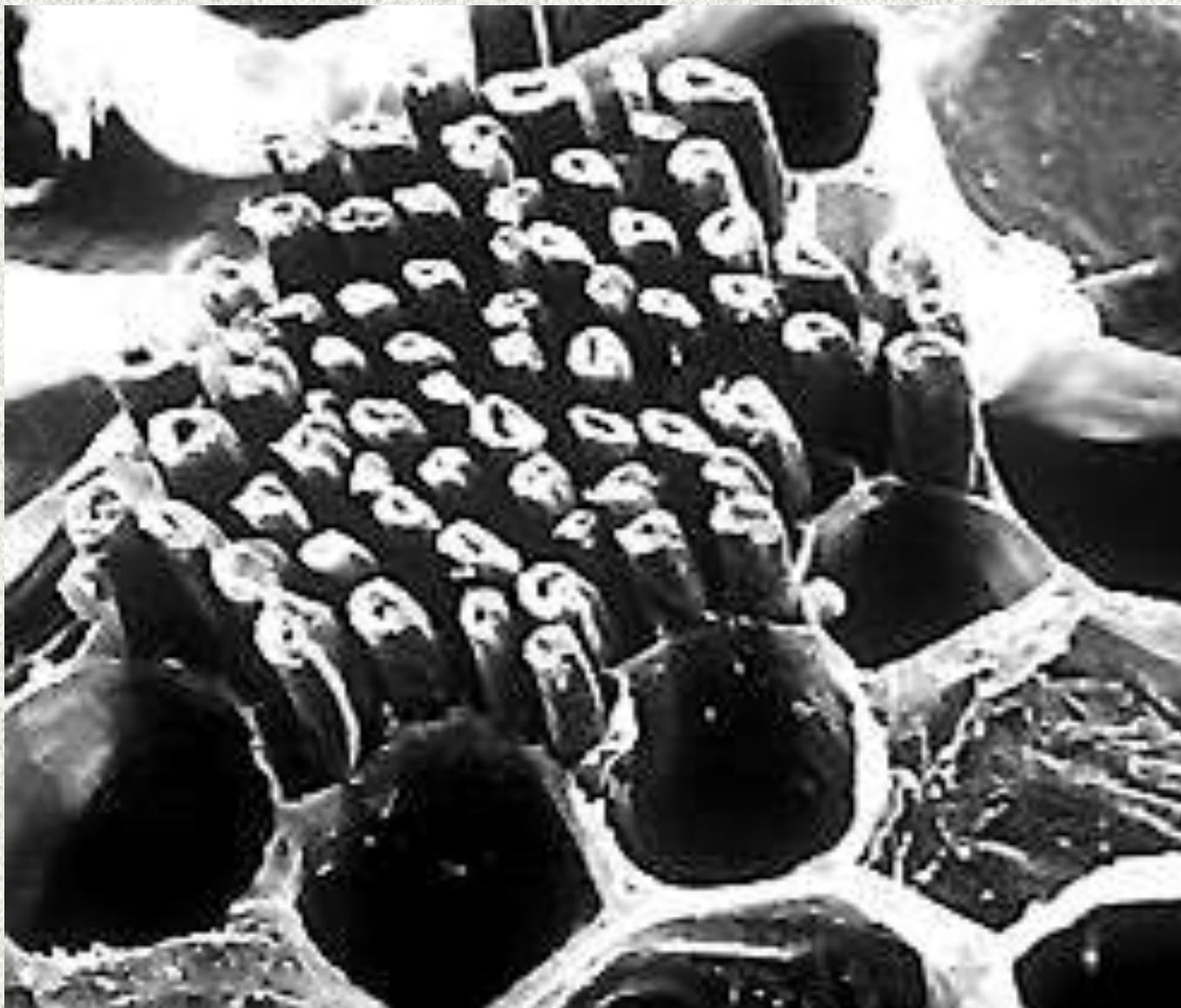
***Склеренхіма –
опорная ткань органов,
закончивших рост в длину***

*При дифференциации
клеток склеренхимы
часто (но не всегда)
происходит апоптоз*

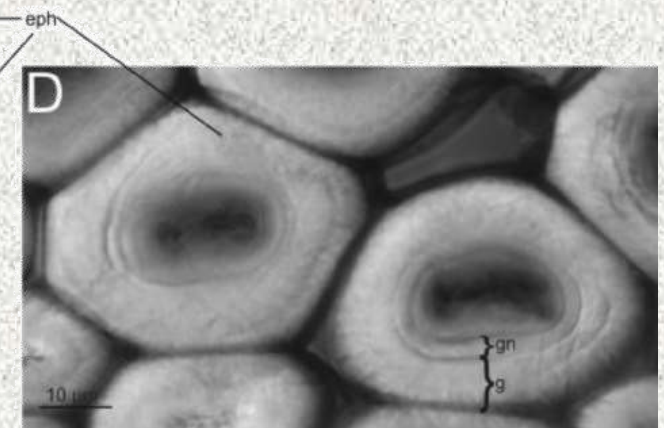
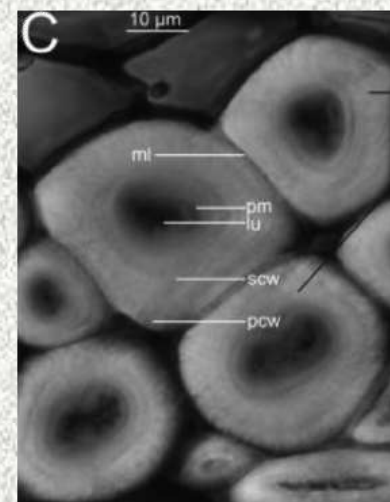
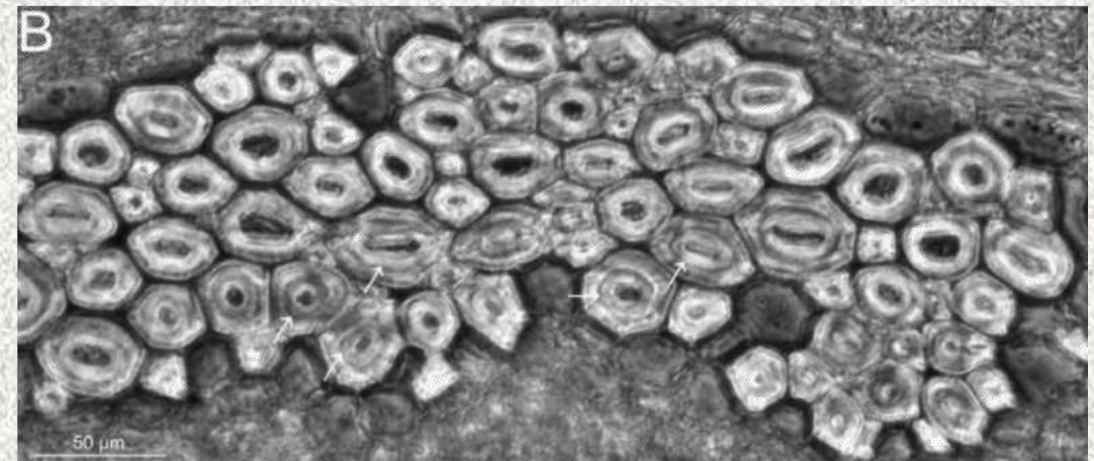
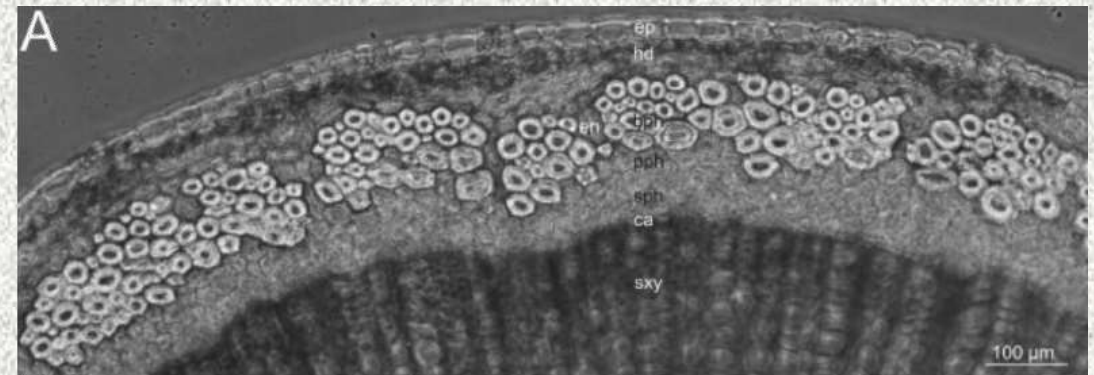
Склеренхима

волокна

склереиды



Волокна стебля
Linum usitatissimum





**Волокна достигают
50-250 (500) мм в длину**

Boehmeria nivea

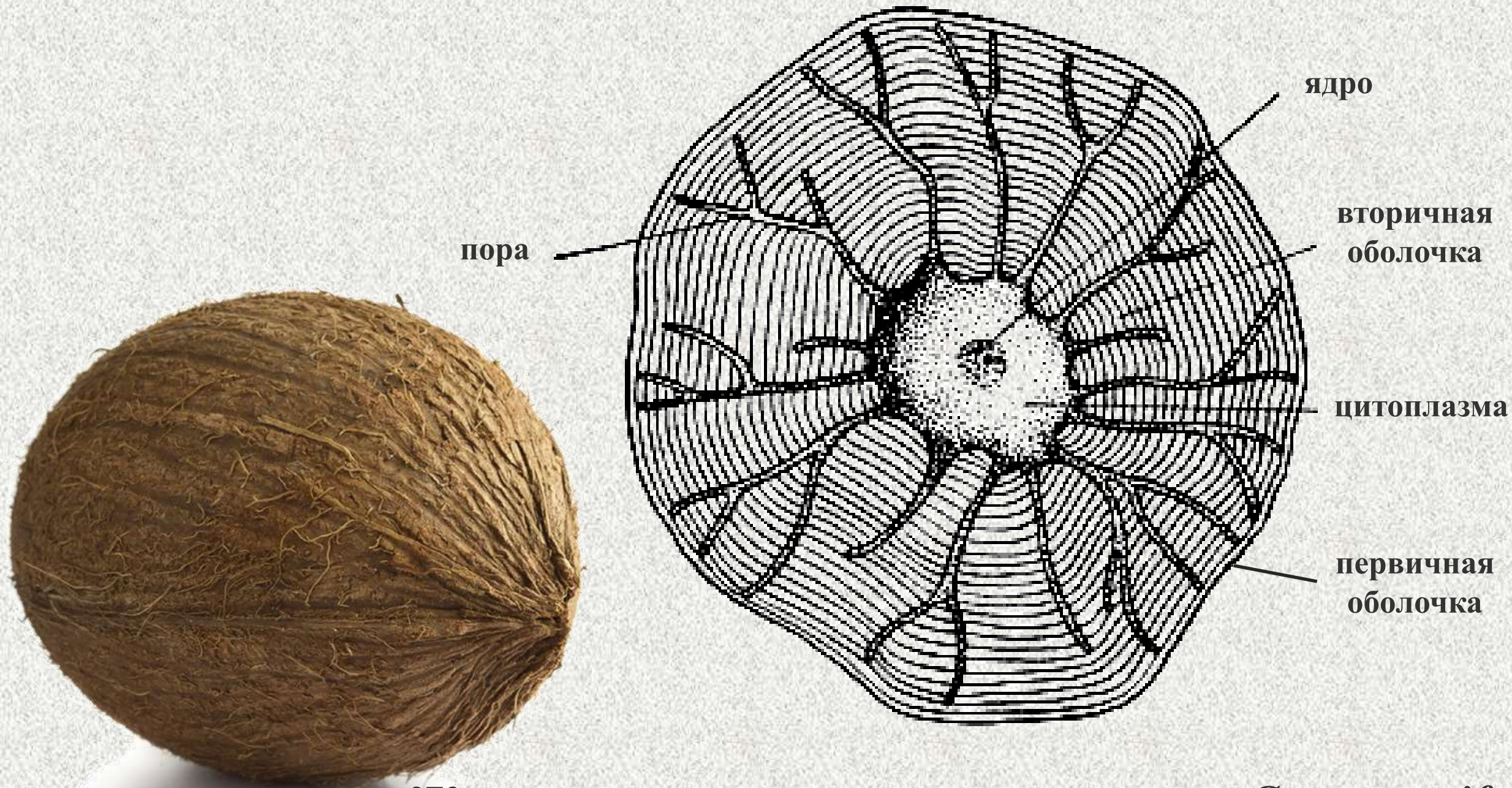


Склеренхимные волокна (манильская пенька) из листьев *Musa textilis* (Абака)

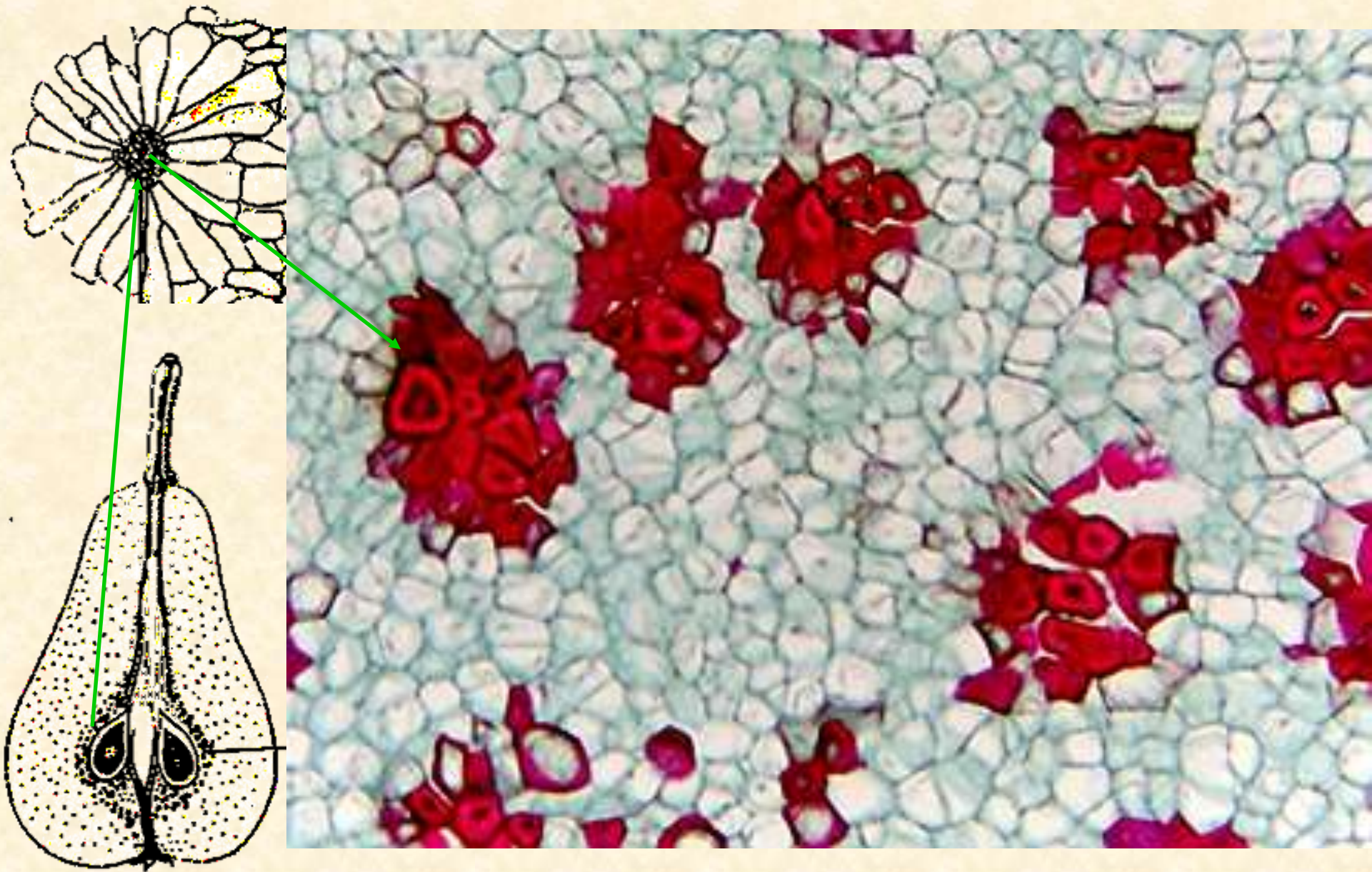


***Оболочка волокон способна
растягиваться без разрыва
менее чем на 1,5%, и эти
деформации обратимы.***

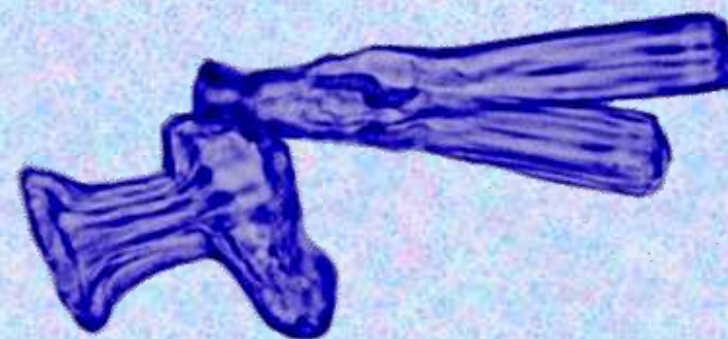
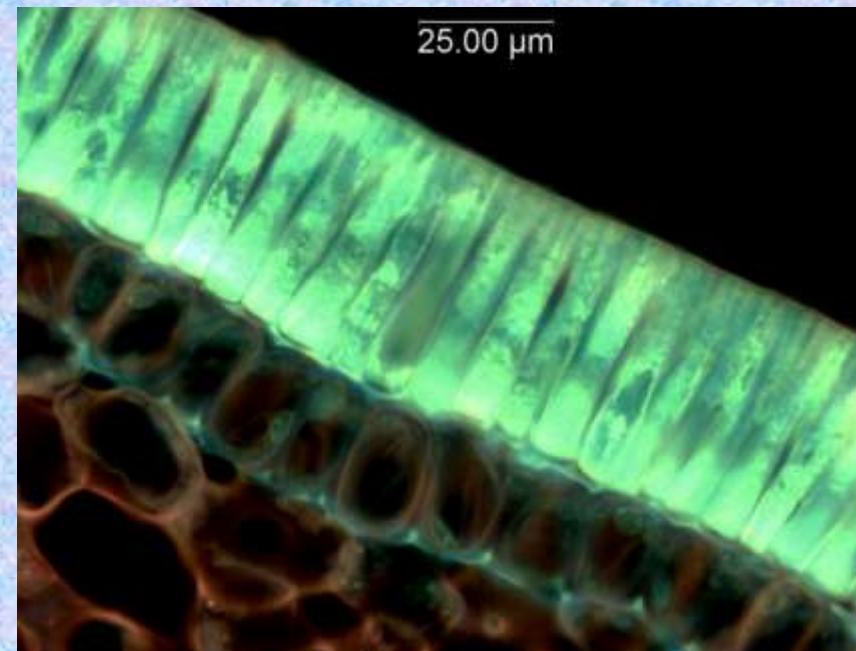
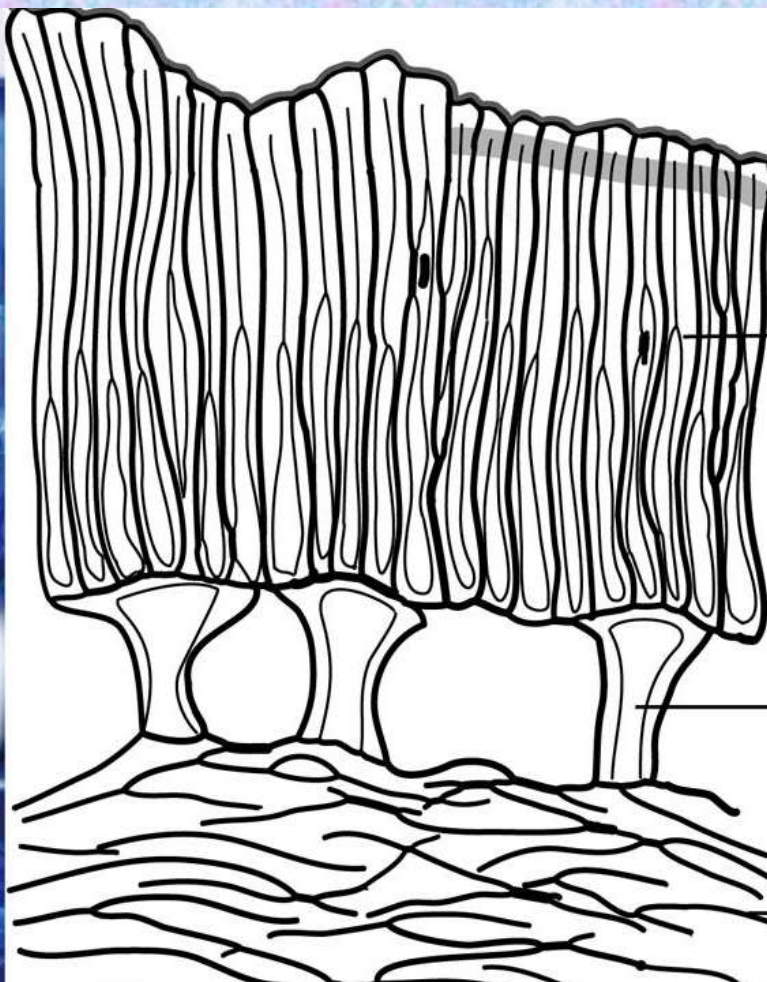
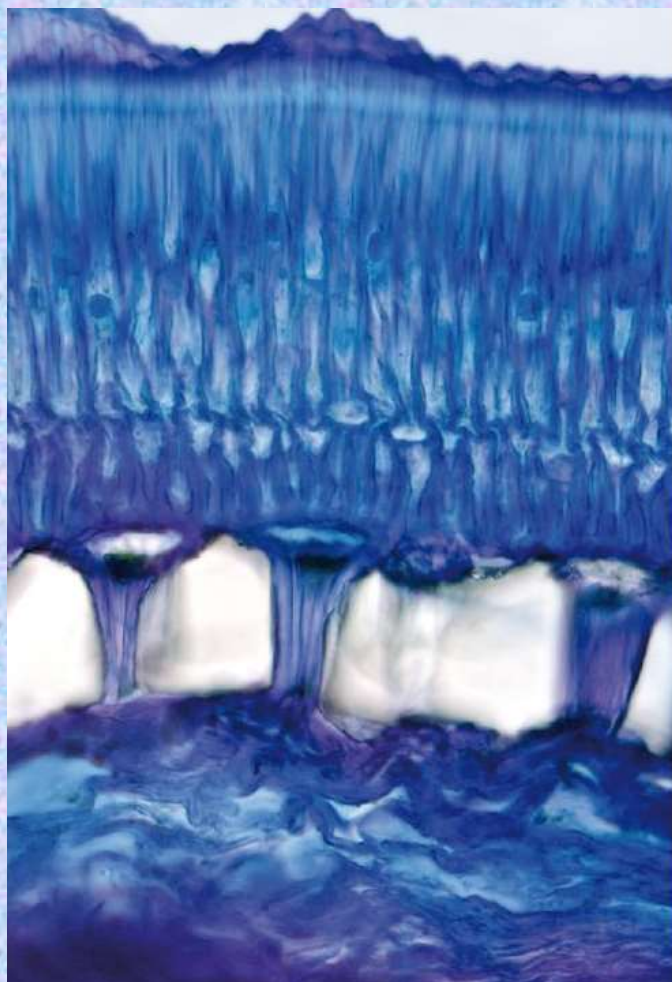
***Волокна выдерживают
нагрузку без разрыва 15-20 кг
на мм²***



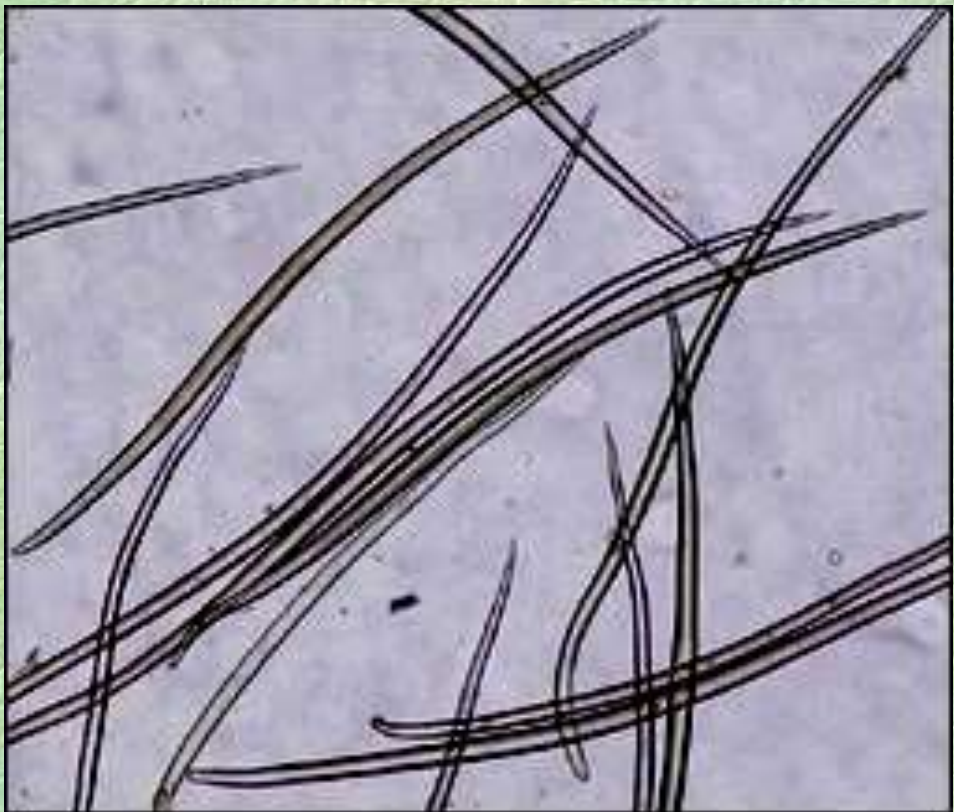
Живая каменистая клетка скорлупы *Cocos nucifera*



Брахисклереиды околоплодника *Pyrus communis*

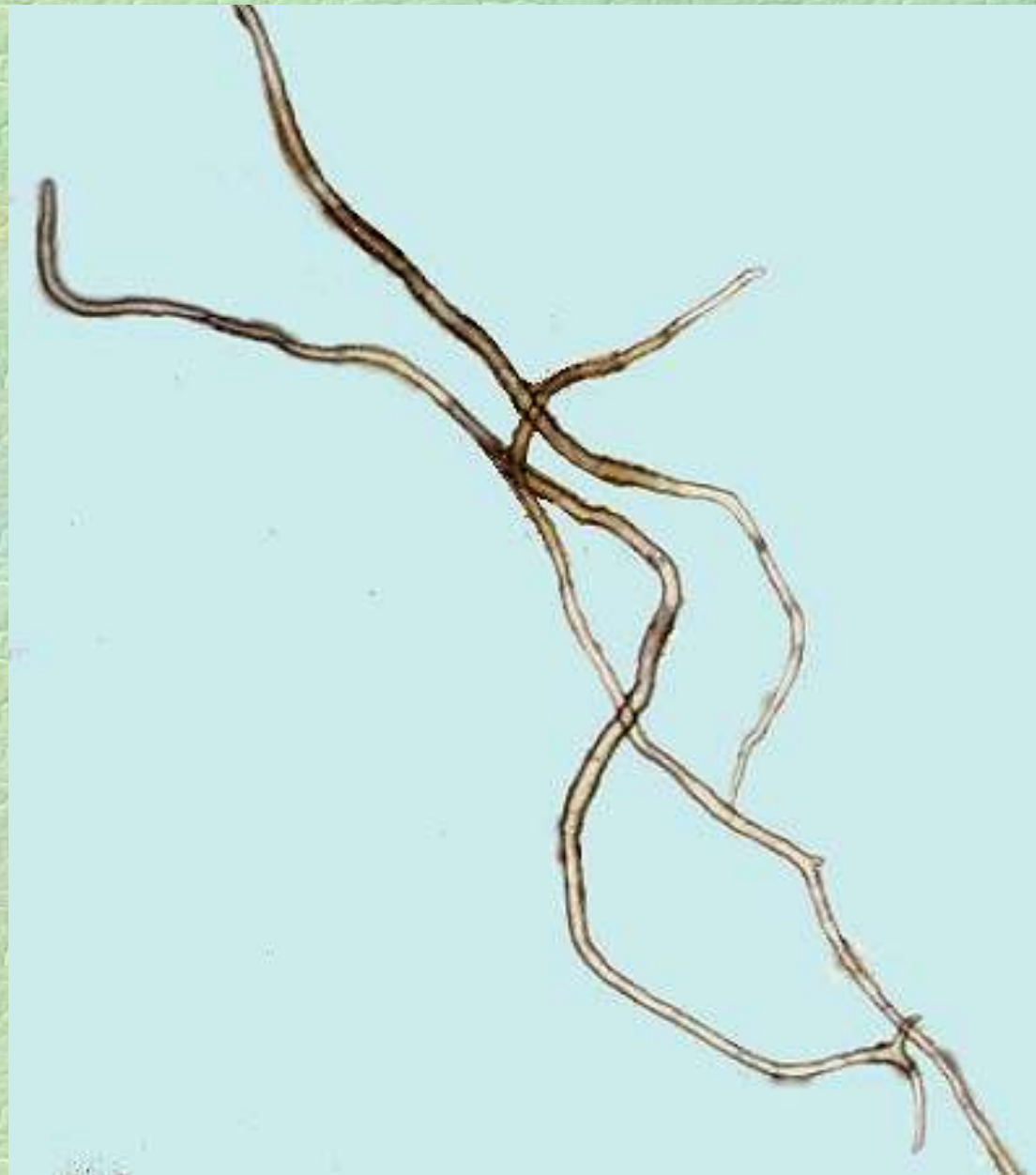


Колонковидные макросклерейды и остеосклерейды
семенной кожуры *Phaseolus vulgaris*

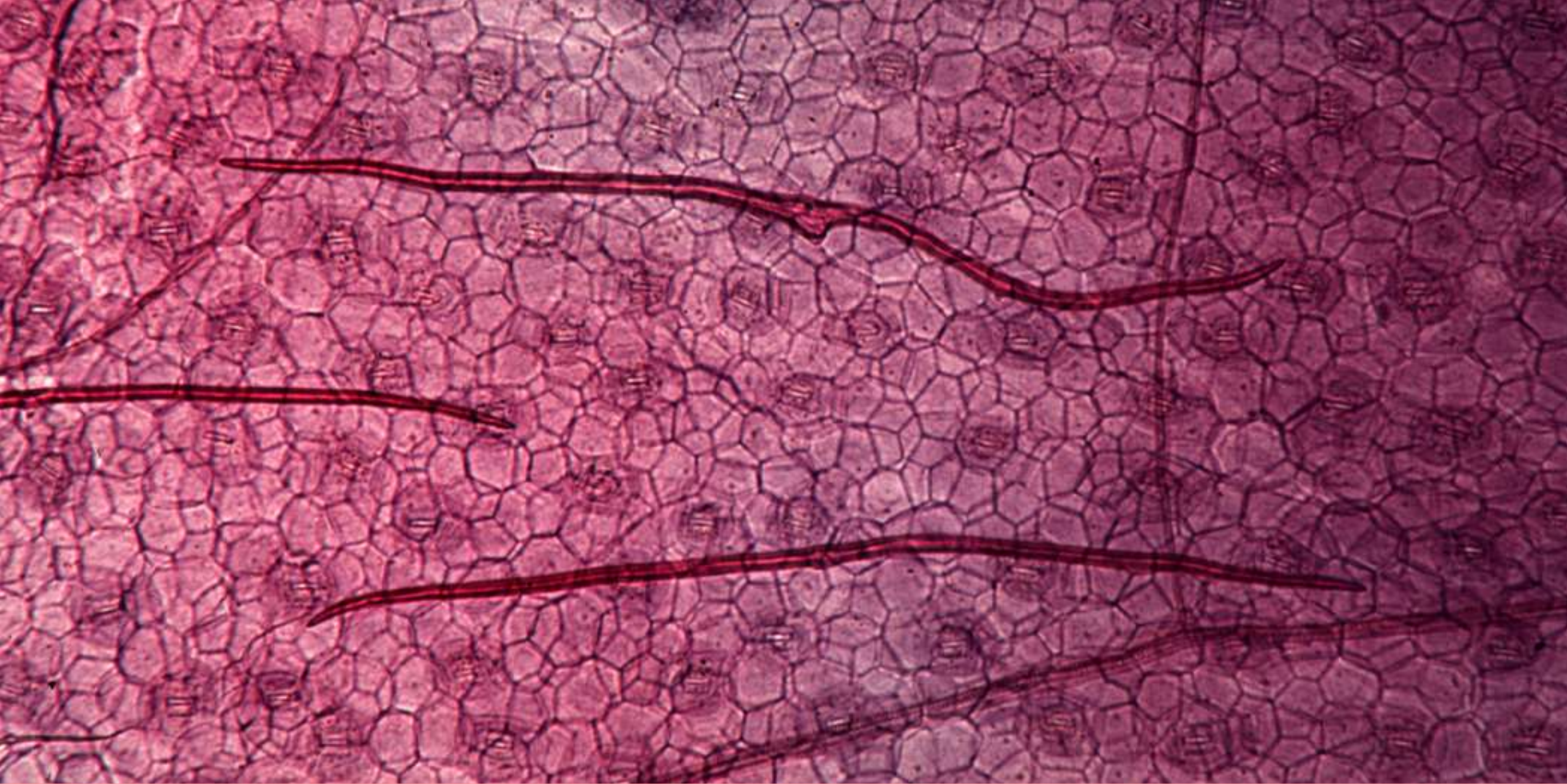


Rosa sp.

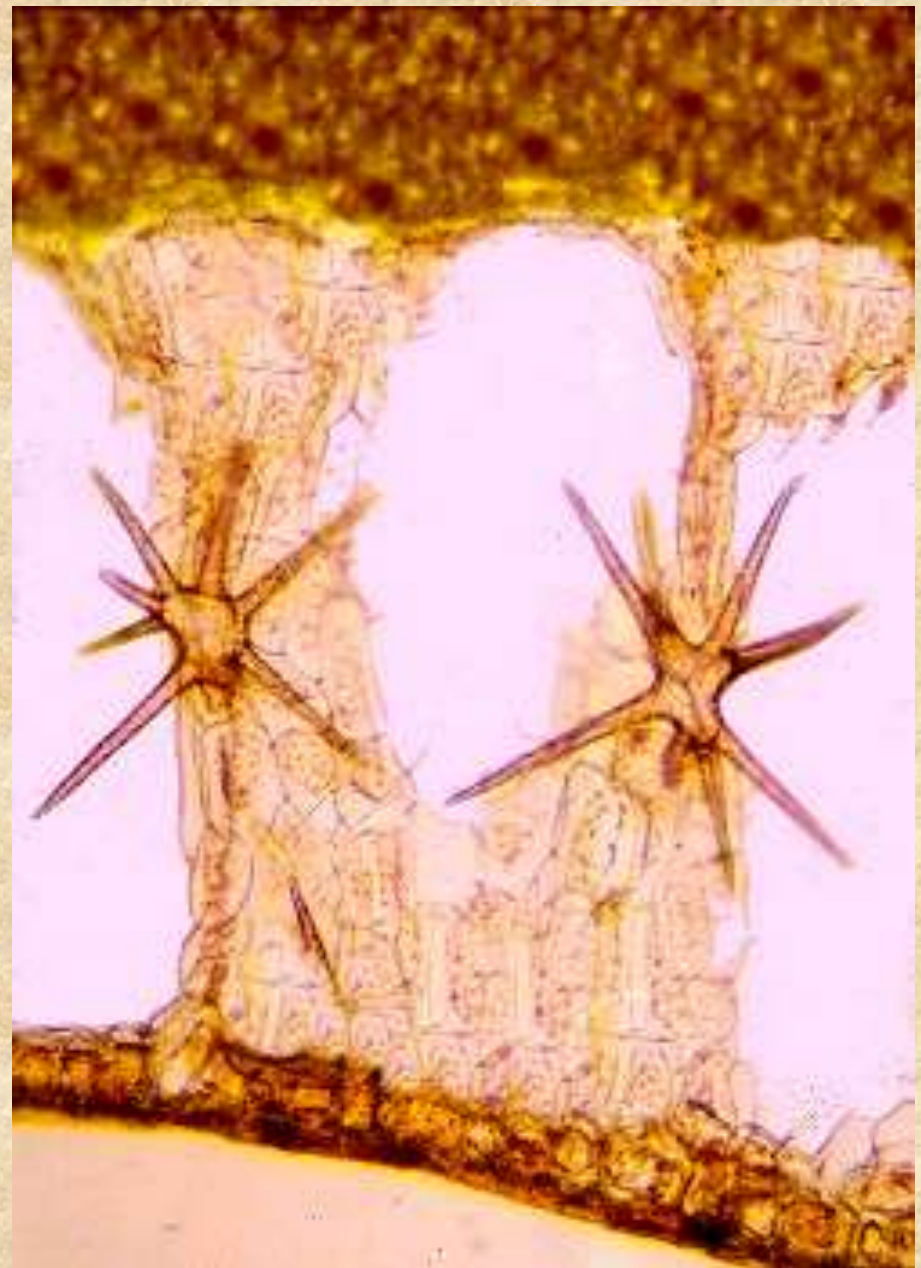
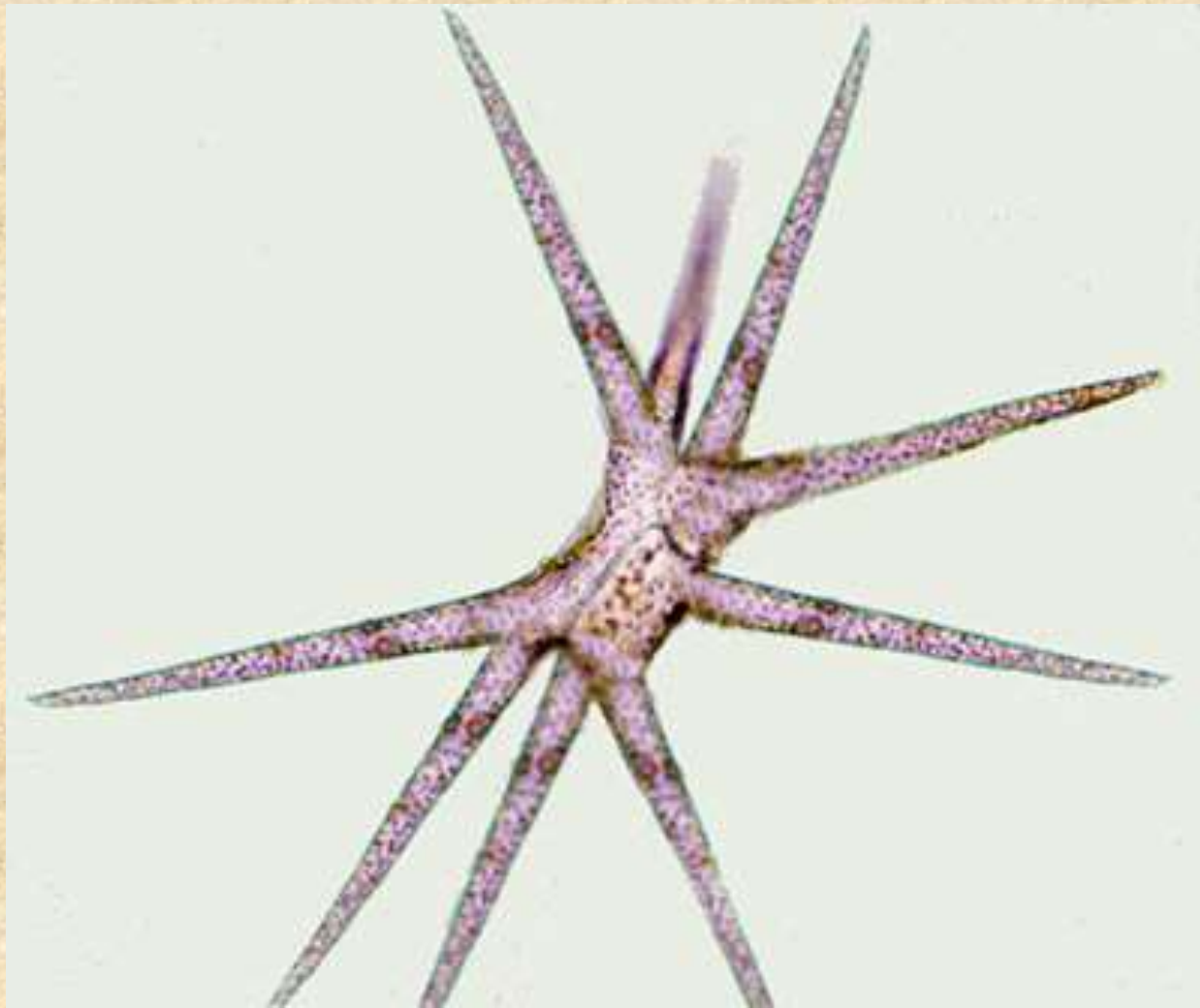
Волокнистые
склереиды листьев



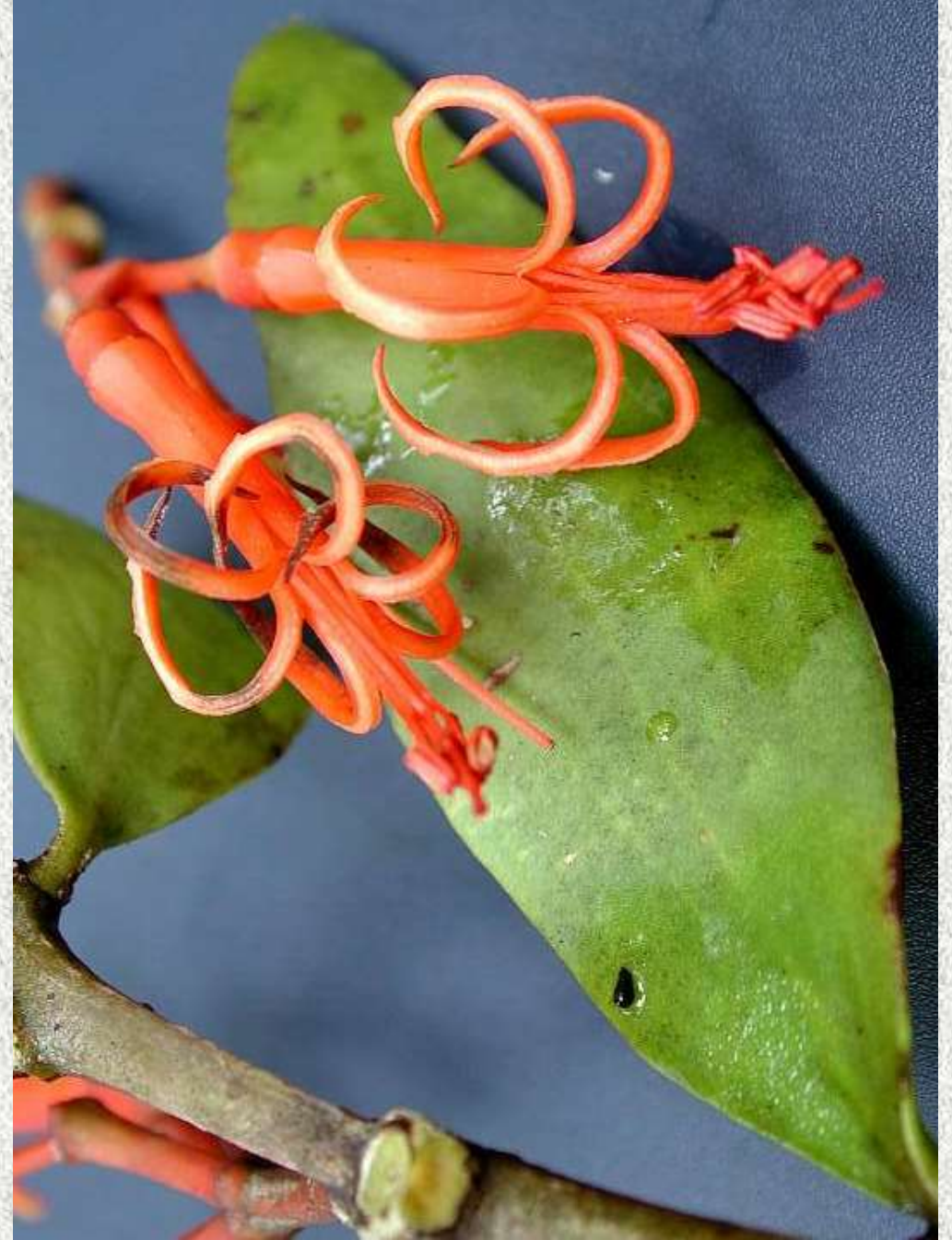
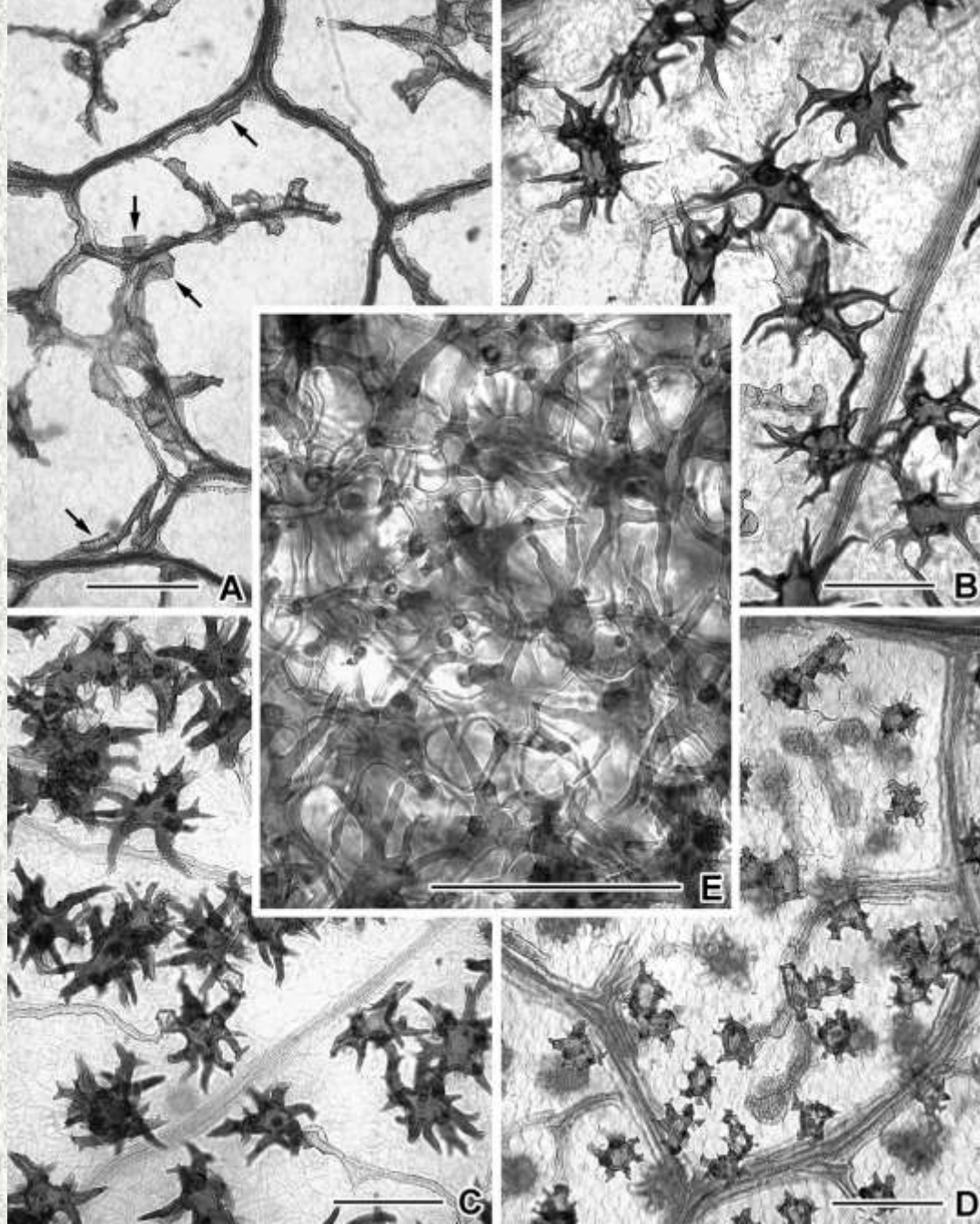
Olea europaea



Трихосклерейды листа *Musa* sp.



Астросклерейды листа *Nymphaea alba*

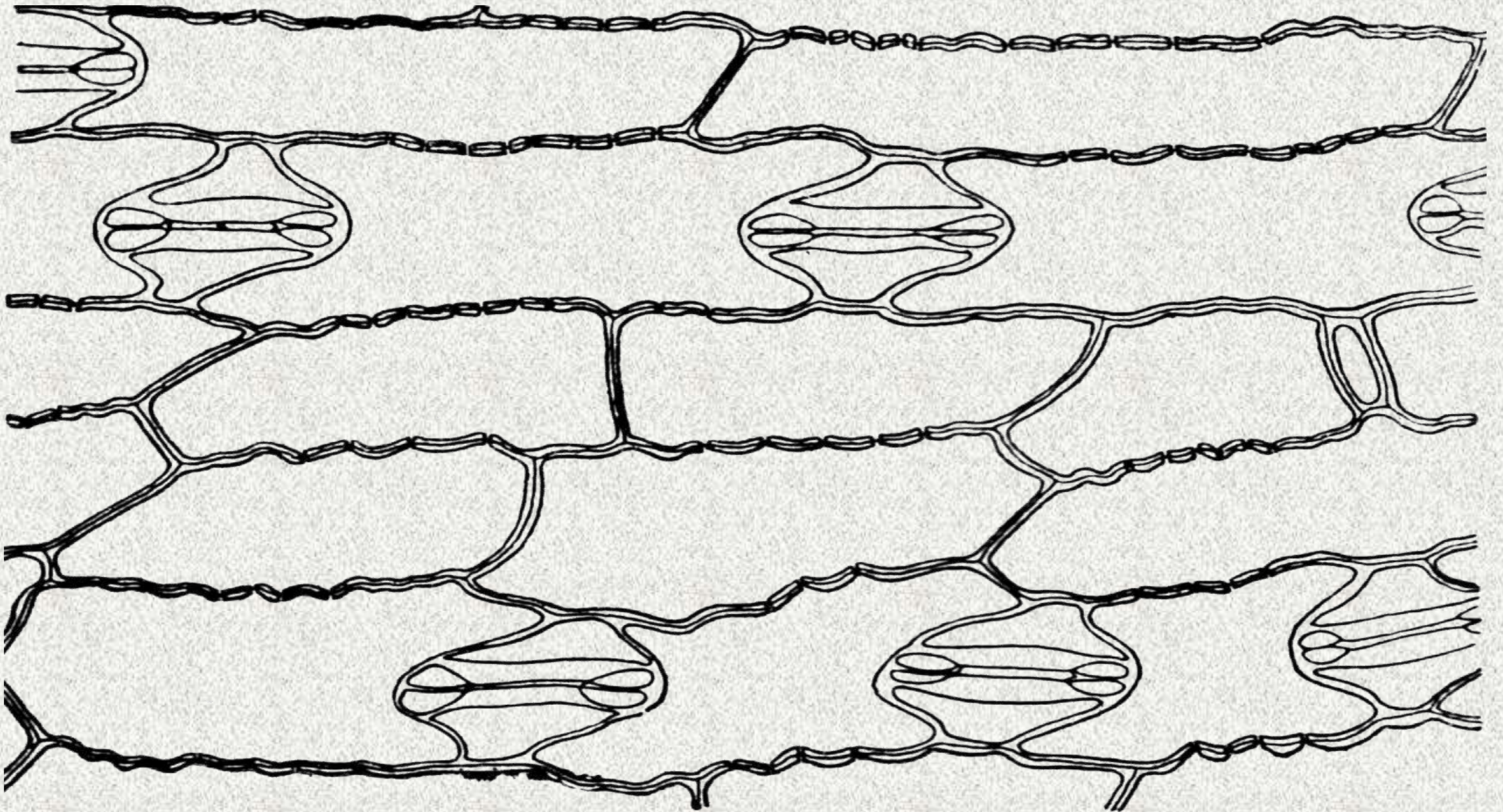


Терминальные склереиды в листьях видов *Psittacanthus*



**Косточка плода
последовательно состоит
из слоёв макросклерейд,
остеосклерейд,
брахисклерейд и
кристаллоносных
склерейд**

Ozoroa paniculosa (Anacardiaceae)



Эпидерма *Zea mays*